

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

АННАЛЫ ХИРУРГИЧЕСКОЙ ГЕПАТОЛОГИИ

2023 Том 28 №1

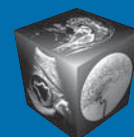
ANNALY KHIRURGICHESKOY GEPATOLOGII
ANNALS OF HPB SURGERY
2023 Vol. 28 N1



МЕЖДУНАРОДНАЯ
ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
«АССОЦИАЦИЯ
ХИРУРГОВ-ГЕПАТОЛОГОВ»
ФГБУ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
ХИРУРГИИ им. А.В. ВИШНЕВСКОГО»
МИНЗДРАВА РОССИИ

INTERNATIONAL
PUBLIC ORGANIZATION
«HEPATO-PANCREATO-BILIARY
ASSOCIATION OF COMMONWEALTH
OF INDEPENDENT STATES»
A.V. VISHNEVSKY NATIONAL
MEDICAL RESEARCH CENTER
OF SURGERY

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ
ИЗДАНИЕ
SCIENTIFIC AND PRACTICAL
JOURNAL



**ВИДАР
VIDAR**

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

АННАЛЫ ХИРУРГИЧЕСКОЙ ГЕПАТОЛОГИИ

2023, Том 28, №1

ANNALY KHIRURGICHESKOY GEPATOLOGII
ANNALS OF HPB SURGERY
2023, Vol. 28, №1



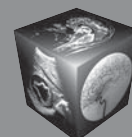
МЕЖДУНАРОДНАЯ
ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
«АССОЦИАЦИЯ
ХИРУРГОВ-ГЕПАТОЛОГОВ»

ФГБУ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
ХИРУРГИИ им. А.В. ВИШНЕВСКОГО»
МИНЗДРАВА РОССИИ

INTERNATIONAL
PUBLIC ORGANIZATION
«HEPATO-PANCREATO-BILIARY
ASSOCIATION OF COMMONWEALTH
OF INDEPENDENT STATES»

A.V. VISHNEVSKY NATIONAL
MEDICAL RESEARCH CENTER
OF SURGERY

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ
ИЗДАНИЕ
SCIENTIFIC AND PRACTICAL
JOURNAL



ВИДАР
VIDAR

АННАЛЫ ХИРУРГИЧЕСКОЙ ГЕПАТОЛОГИИ



ANNALY KHIRURGICHESKOY GEPATOLOGII
ANNALS OF HPB SURGERY

Учредители:

Международная общественная организация «Ассоциация хирургов-гепатологов»
ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России

2023, Том 28, №1

Научно-практический журнал. Основан в 1996 г.
Регистр. № ПИ № ФС77-19824

ПРЕЗИДЕНТ ЖУРНАЛА

Гальперин Эдуард Израилевич — доктор мед. наук, профессор, Почетный профессор и профессор кафедры госпитальной хирургии Института клинической медицины ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), Почетный президент Международной общественной организации «Ассоциация хирургов-гепатологов», Москва, Россия. <http://orcid.org/0000-0001-5088-5538>

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Ветшев Петр Сергеевич — доктор мед. наук, профессор, советник по клинической и научной работе ФГБУ «НМХЦ им. Н.И. Пирогова» МЗ РФ, Заслуженный врач РФ, председатель координационного совета «Мини-инвазивные технологии» Ассоциации хирургов-гепатологов стран СНГ, Москва, Россия. <https://orcid.org/0000-0001-8489-2568>

ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

Вишневский Владимир Александрович — доктор мед. наук, профессор отдела абдоминальной хирургии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России, Президент Международной общественной организации «Ассоциация хирургов-гепатологов», Москва, Россия. <https://orcid.org/0000-0003-1467-5853>

Ефанов Михаил Германович — доктор мед. наук, руководитель отдела гепатопанкреатобилиарной хирургии ГБУЗ «Московский клинический научный центр им. А.С. Логинова ДЗМ», Москва, Россия. <https://orcid.org/0000-0003-0738-7642>

Панченков Дмитрий Николаевич — доктор мед. наук, профессор, заведующий кафедрой хирургии и хирургических технологий с лабораторией минимально инвазивной хирургии ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова», Минздрава России; генеральный секретарь Международной общественной организации «Ассоциация хирургов-гепатологов», Москва, Россия. <https://orcid.org/0000-0001-8539-4392>

НАУЧНЫЕ КОНСУЛЬТАНТЫ

Ревивили Амиран Шотаевич — доктор мед. наук, профессор, академик РАН, директор ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России, Заслуженный деятель науки РФ, главный хирург Минздрава России, Москва, Россия. <https://orcid.org/0000-0003-1791-9163>. Scopus Author ID: 7003940753

Готье Сергей Владимирович — доктор мед. наук, профессор, академик РАН, директор ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр трансплантологии и искусственных органов им. академика В.И. Шумакова» Минздрава России, главный трансплантолог Минздрава России, Москва, Россия. Scopus Author ID: 6701401494

Хабиб Наги — MD, PhD, профессор, отделение хирургии и онкологии Лондонского Королевского Госпиталя, Лондон, Великобритания. <http://orcid.org/0000-0003-4920-4154>. Scopus Author ID: 35612667300

Эдвин Бьерн — MD, PhD, профессор, руководитель сектора клинических исследований Интервенционного центра и отделения гепатопанкреатобилиарной хирургии Больницы Риксхоспиталет Клинического центра Университета, Осло, Норвегия. <https://orcid.org/0000-0002-3137-6225>. Scopus Author ID: 7004352983

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Ахаладзе Гурам Германович — доктор мед. наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории хирургических технологий в онкологии НИО хирургии, урологии, гинекологии и инвазивных технологий в онкологии ФГБУ «Российский научный центр рентгенорадиологии» Минздрава России, Москва, Россия. <http://orcid.org/0000-0002-5011-4853>

Ахмедов Саидилхом Мухторович — доктор мед. наук, профессор, руководитель отделения хирургии печени и поджелудочной железы Института гастроэнтерологии АМН МЗ и СЗН РТ, Душанбе, Республика Таджикистан.

Баймаханов Болатбек Бимендеевич — доктор мед. наук, профессор, академик РАН, директор Национального центра хирургии им. А.Н. Сызганова, Алматы, Республика Казахстан. <http://orcid.org/0000-0003-0049-5886>

Бурнев Илья Михайлович — доктор мед. наук, профессор, советник главного врача, хирург, ГБУЗ ГКБ №4 ДЗМ, Москва, Россия. <http://orcid.org/0000-0002-1205-915>

Ветшев Сергей Петрович (ответственный секретарь, научный редактор) — канд. мед. наук, доцент кафедры факультетской хирургии №1 Института клинической медицины ФГАОУ ВО “Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова” Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия. <http://orcid.org/0000-0002-1827-6764>

Восканян Сергей Эдуардович — доктор мед. наук, член-корр. РАН, заместитель главного врача по хирургической помощи, руководитель Центра хирургии и трансплантологии, заведующий кафедрой хирургии с курсами онкологии, эндоскопии, хирургической патологии, клинической трансплантологии и органного донорства ИППО ФГБУ “Государственный научный центр Российской Федерации — Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна” ФМБА России, Москва, Россия. <http://orcid.org/0000-0001-5691-5398>. Scopus Author ID: 6507487334

Гупта Субаш — профессор, директор центра хирургии печени и билиарной хирургии Клиники Индрапраста Аполло, Нью-Дели, Индия, член Королевского колледжа хирургов (Эдинбург), член Королевского колледжа хирургов (Глазго). <https://orcid.org/0000-0002-0418-1940>

Данилов Михаил Викторович — доктор мед. наук, профессор, ФГАОУ ВО “Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова” Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия. <http://orcid.org/0000-0002-6698-0481>

Дюжева Татьяна Геннадьевна — доктор мед. наук, профессор, профессор кафедры госпитальной хирургии Института клинической медицины ФГАОУ ВО “Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова” Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия. <https://orcid.org/0000-0003-0573-7573>

Емельянов Сергей Иванович — доктор мед. наук, профессор, член-корр. РАН, заведующий кафедрой эндоскопической хирургии ФДПО ФГБОУ ВО “Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова” Минздрава России, главный врач Больницы Центросоюза РФ, президент Общества эндоскопической хирургии России имени В.Д. Федорова Москва, Россия.

Йентпруксаван Анусак — директор Института роботической и мини-инвазивной хирургии Клиники Веллей, Нью-Джерси, США, член Американского колледжа хирургов, Почетный член Королевского колледжа хирургов Таиланда. <https://orcid.org/0000-0002-9439-958X>

Кармазановский Григорий Григорьевич (заместитель главного редактора — распорядительный директор) — доктор мед. наук, профессор, академик РАН, руководитель отдела лучевой диагностики ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского” Минздрава России, Москва, Россия. <http://orcid.org/0000-0002-9357-0998>

Ким Эдуард Феликсович — доктор мед. наук, профессор РАН, заместитель главного врача по хирургической помощи ГБУЗ “Московская городская онкологическая больница №62”, Москва, Россия. <https://orcid.org/0000-0003-1806-9180>

Котовский Андрей Евгеньевич — доктор мед. наук, профессор, профессор кафедры госпитальной хирургии Института клинической медицины ФГАОУ ВО “Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова” Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия. <http://orcid.org/0000-0001-5656-3935>

Кригер Андрей Германович — доктор мед. наук, профессор, главный научный сотрудник научно-исследовательского отдела хирургии, урологии, гинекологии и инвазивных технологий в онкологии ФГБУ “Российский научный центр рентгенодиагностики” Минздрава России, Москва, Россия. <https://orcid.org/0000-0003-4539-9943>

Кубышкин Валерий Алексеевич — доктор мед. наук, профессор, академик РАН, руководитель отдела хирургии МНОЦ (университетская клиника), заведующий кафедрой хирургии факультета фундаментальной медицины МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия. <http://orcid.org/0000-0003-2631-7631>

Кулезнева Юлия Валерьевна — доктор мед. наук, руководитель отдела лучевых методов диагностики и лечения ГБУЗ “Московский клинический научный центр им. А.С. Логинова ДЗМ”, Москва, Россия. <http://orcid.org/0000-0001-5592-839X>

Ли Кванг Вунг — профессор Клиники Национального университета Сеула, исполнительный директор Международного центра здоровья, Сеул, Корея. <https://orcid.org/0000-0001-6412-1926>

Манукьян Гарик Ваганович — доктор мед. наук, руководитель отделения экстренной хирургии и портальной гипертензии ФГБНУ “Российский научный центр хирургии им. Б.В. Петровского”, Москва, Россия. <https://orcid.org/0000-0001-8064-1964>

Назыров Феруз Гафурович — доктор мед. наук, профессор, академик АН РУз, главный консультант ГУ “Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр хирургии имени академика В. Вахидова” Министерства здравоохранения Республики Узбекистан, Ташкент, Республика Узбекистан. <https://orcid.org/0000-0002-9078-2610>

Патютко Юрий Иванович — доктор мед. наук, профессор, главный научный сотрудник отдела опухолей печени и поджелудочной железы ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина” Минздрава России, Москва, Россия. <http://orcid.org/0000-0002-5995-4138>

Третьяк Станислав Иванович — доктор мед. наук, профессор, член-корреспондент НАН Беларуси, заведующий 2-й кафедрой хирургических болезней Белорусского государственного медицинского университета, Минск, Беларусь.

Хатьков Игорь Евгеньевич — доктор мед. наук, профессор, академик РАН, директор ГБУЗ “Московский клинический научный центр им. А.С. Логинова ДЗМ”, заведующий кафедрой факультетской хирургии №2 ФГБОУ ВО “Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова” Минздрава России, Москва, Россия. <https://orcid.org/0000-0002-4088-8118>

Хоронько Юрий Владиленович (научный редактор) — доктор мед. наук, доцент, заведующий кафедрой оперативной хирургии и топографической анатомии; врач-хирург хирургического отделения клиники университета ФГБОУ ВО “Ростовский государственный медицинский университет” Минздрава России, Ростов-на-Дону, Россия. <http://orcid.org/0000-0002-3752-3193>

Циркун Виктор Викторович — доктор мед. наук, профессор, главный научный сотрудник ГБУЗ “Московский клинический научный центр им. А.С. Логинова ДЗМ”, Москва, Россия. <http://orcid.org/0000-0001-5169-2199>

Шабунин Алексей Васильевич — доктор мед. наук, профессор, академик РАН, главный врач ГБУЗ ГКБ им. С.П. Боткина ДЗМ, заведующий кафедрой хирургии ФГБОУ ДПО “Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования” Минздрава России, главный внештатный специалист хирург Департамента здравоохранения г. Москвы, президент Российского общества хирургов, Москва, Россия. <https://orcid.org/0000-0002-4230-8033>

Шаповальянц Сергей Георгиевич — доктор мед. наук, профессор, заведующий кафедрой госпитальной хирургии №2 ФГАОУ ВО “Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова” Минздрава России, Москва, Россия. <http://orcid.org/0000-0002-1571-8125>

Шулутко Александр Михайлович — доктор мед. наук, профессор, профессор кафедры факультетской хирургии №2 Института клинической медицины ФГАОУ ВО “Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова” Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия. <http://orcid.org/0000-0002-8001-1601>

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Алиханов Руслан Богданович — канд. мед. наук, заведующий отделением гепатопанкреатобилиарной хирургии ГБУЗ “Московский клинический научный центр им. А.С. Логинова ДЗМ”, Москва, Россия. <https://orcid.org/0000-0002-8602-514X>

Багненко Сергей Федорович — доктор мед. наук, профессор, академик РАН, ректор ФГБОУ ВО “Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова” Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия. <http://orcid.org/0000-0002-4131-6293>

Безбазов Бахадыр Хакимович — доктор мед. наук, заведующий кафедрой госпитальной хирургии ГОУ ВПО “Кыргызско-Российский славянский университет”, Бишкек, Кыргызская Республика. <https://orcid.org/0000-0003-1587-5814>

Бебуришвили Андрей Георгиевич — доктор мед. наук, заведующий кафедрой факультетской хирургии с курсами эндоскопической хирургии и сердечно-сосудистой хирургии ФГБОУ ВО “Волгоградский государственный медицинский университет” Минздрава России, Волгоград, Россия. <http://orcid.org/0000-0002-1179-4585>

Власов Алексей Петрович — доктор мед. наук, профессор, заведующий кафедрой факультетской хирургии ФГБОУ ВО “Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева”, Саранск, Россия. <http://orcid.org/0000-0003-4731-2952>

Гранов Дмитрий Анатольевич — доктор мед. наук, профессор, академик РАН, заведующий кафедрой радиологии и хирургических технологий ФПО ФГБОУ ВО “Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова” Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия. <https://orcid.org/0000-0002-8746-8452>

Каримов Шавкат Ибрагимович — доктор мед. наук, профессор, академик АН Республики Узбекистан, ректор Ташкентской медицинской академии, Ташкент, Узбекистан.

Красильников Дмитрий Михайлович — доктор мед. наук, профессор, заведующий кафедрой хирургии №1 ФГБОУ ВО “Казанский государственный медицинский университет” Минздрава России, Казань, Россия. <http://orcid.org/0000-0003-4973-4040>

Лупальцов Владимир Иванович — доктор мед. наук, профессор, заведующий кафедрой хирургии №3 Харьковского национального медицинского университета, Харьков, Украина.

Полуэтов Владимир Леонидович — доктор мед. наук, профессор, заведующий кафедрой факультетской хирургии с курсом урологии, проректор по лечебной работе ФГБОУ ВО “Омский государственный медицинский университет” Минздрава России, Омск, Россия. <http://orcid.org/0000-0002-9395-5521>

Прудков Михаил Иосифович — доктор мед. наук, профессор, заведующий кафедрой хирургических болезней факультета повышения квалификации врачей и последипломной подготовки ФГБОУ ВО “Уральский государственный медицинский университет” Минздрава России, Екатеринбург, Россия. <https://orcid.org/0000-0003-2512-2760>

Сейсембаев Манас Ахметжарович — доктор мед. наук, профессор, Национальный научный центр хирургии им. А.Н. Сызганова, председатель совета директоров, Алматы, Казахстан.

Старков Юрий Геннадьевич — доктор мед. наук, профессор, заведующий хирургическим эндоскопическим отделением ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского” Минздрава России, Москва, Россия. <http://orcid.org/0000-0003-4722-3466>

Степанова Юлия Александровна — доктор мед. наук, ученый секретарь ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского” Минздрава России, Москва, Россия. <http://orcid.org/0000-0002-2348-4963>

Тимербулатов Виль Мамитович — доктор мед. наук, профессор, член-корр. РАН, заведующий кафедрой хирургии с курсами эндоскопии и стационарзамещающих технологий ФГБОУ ВО “Башкирский государственный медицинский университет” Минздрава России, Уфа, Россия. <http://orcid.org/0000-0003-1696-3146>

Штофин Сергей Григорьевич — доктор мед. наук, профессор, заведующий кафедрой общей хирургии ФГБОУ ВО “Новосибирский государственный медицинский университет” Минздрава России, Новосибирск, Россия. <http://orcid.org/0000-0003-1737-7747>

Зав. редакцией **Платонова Л.В.**

Журнал включен ВАК РФ в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени доктора и кандидата наук.

Журнал включен в библиографическую и реферативную базу данных **Scopus**.

Журнал включен в **Russian Science Citation Index (RSCI)** на платформе **Web of Science**.

Редакция не несет ответственности за содержание публикуемых рекламных материалов.

В статьях представлена точка зрения авторов, которая может не совпадать с мнением редакции.

Подписной индекс по каталогу “Роспечати” 47434

Адрес для корреспонденции:

115446, Москва, Коломенский проезд, д. 4, ГКБ им. С.С. Юдина.

Заведующая редакцией журнала Любовь Владимировна Платонова. Тел.: 8-916-558-29-22. E-mail: ashred96@mail.ru

<http://hepato.elpub.ru/jour>

ООО “Видар” 109028, Москва, а/я 16. Контакты: 8-495-768-04-34, 8-495-589-86-60. <http://www.vidar.ru>

Отпечатано в типографии **Onebook.ru** (ООО “СамПолиграфист”), www.onebook.ru

Подписано в печать 15.03.2023 г.



ANNALS OF HPB SURGERY

ANNALY KHIRURGICHESKOY GEPATOLOGII
АННАЛЫ ХИРУРГИЧЕСКОЙ ГЕПАТОЛОГИИ

Founder:

International public organization "Hepato-Pancreato-Biliary Association of Commonwealth of Independent States"
A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery

2023, V. 28, N1

Scientific and Practical Journal. Est. 1996
Reg. № ПИ № ФС77-19824

PRESIDENT OF THE JOURNAL

Eduard I. Galperin – Doct. of Sci. (Med.), Honorary Professor and Professor of the Chair of Hospital-Based Surgery of Medical Faculty, Sechenov First Moscow State Medical University, Honorary President of Hepato-Pancreato-Biliary Association of Commonwealth of Independent States, Moscow, Russia. <http://orcid.org/0000-0001-5088-5538>

EDITOR-IN-CHIEF

Peter S. Vetshev – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Clinical and Scientific Advisor of the Pirogov National Medical Surgical Center of the Ministry of Health of the Russian Federation, Honored Doctor of Russian Federation, Chairman of the Coordination Council "Minimally invasive technologies" of the Association of Hepatopancreatobiliary Surgeons of the CIS countries, Moscow, Russia. <https://orcid.org/0000-0001-8489-2568>

ASSOCIATE EDITORS

Vladimir A. Vishnevsky – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Department of Abdominal Surgery, Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, President of Hepato-Pancreato-Biliary Association of Commonwealth of Independent States, Moscow, Russia. <https://orcid.org/0000-0003-1467-5853>

Mikhail G. Efanov – Doct. of Sci. (Med.), Head of the Hepatopancreatobiliary Surgery Division of Loginov Moscow Clinical Research Center of Moscow Healthcare Department, Moscow, Russia. <https://orcid.org/0000-0003-0738-7642>

Dmitriy N. Panchenkov – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Surgery and Surgical Technologies with the Laboratory of Minimally Invasive Surgery, Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russia. General Secretary of Hepato-Pancreato-Biliary Association of Commonwealth of Independent States. <https://orcid.org/0000-0001-8539-4392>

SCIENTIFIC CONSULTANTS

Amiran Sh. Revishvili – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Academician of RAS, Director of Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, Moscow; Honored Scientist of the Russian Federation, Chief Surgeon of the Healthcare Ministry of Russia, Moscow, Russia. <https://orcid.org/0000-0003-1791-9163>. Scopus Author ID: 7003940753

Sergey V. Gautier – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Academician of RAS, Director of Shumakov Federal Research Center of Transplantology and Artificial Organs of Healthcare Ministry of Russia, Chief Transplantologist of the Healthcare Ministry of Russia, Moscow, Russia. Scopus Author ID: 6701401494.

Nagy Habib – MD, PhD, Professor, Surgery and Oncology Department, Royal London Hospital, London, Great Britain. <http://orcid.org/0000-0003-4920-4154>. Scopus Author ID: 35612667300.

Bjorn Edwin – MD, PhD, Professor, Head of the Clinical Research Unit of the Interventional Center and Hepatopancreatobiliary Surgery Department of Oslo University Hospital, Rikshospitalet, Oslo, Norway. <https://orcid.org/0000-0002-3137-6225>. Scopus Author ID: 7004352983.

EDITORIAL BOARD

Guram G. Akhaladze – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Chief Researcher of the Department of Surgery and Surgical Technologies in Oncology of the Russian Scientific Center of Rentgenoradiology, Moscow, Russia. <http://orcid.org/0000-0002-5011-4853>

Saidilkhom M. Akhmedov – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Liver and Pancreatic Surgery Department of the Gastroenterology Institute of the Academy of Medical Sciences of Healthcare Ministry, Republic of Tajikistan.

Bolatbek B. Baimakhanov – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Academician of RAS, Director of Syzganov National Center of Surgery, Kazakhstan. <http://orcid.org/0000-0003-0049-5886>

Ilya M. Buriev – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Advisor of Chief Physician, Surgeon of the Municipal Clinical Hospital №4 of Moscow Healthcare Department, Moscow, Russia. <http://orcid.org/0000-0002-1205-915>

Sergey P. Vetshev (Executive Secretary, Scientific Editor) – Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor of the Chair of Faculty-Based Surgery №1, Medical Faculty of Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia. <http://orcid.org/0000-0002-1827-6764>

Sergey E. Voskanyan – Doct. of Sci. (Med.), Corresponding-member of RAS, Deputy Chief Physician for Surgical Care, Head of Surgery and Transplantation Center of State Research Center Burnazyan FMBC of the FMBA of Russia, Head of the Department of Surgery with Courses of Oncosurgery, Endoscopy, Surgical Pathology, Clinical Transplantology and Organ Donation of the Institute of Postgraduate Professional Education, State Research Center Burnazyan FMBC of the FMBA of Russia, Moscow. <http://orcid.org/0000-0001-5691-5398>. Scopus Author ID: 6507487334

Subhash Gupta – Professor, Director of Liver and Biliary Surgery Center of the Indraprastha Apollo Clinic, New Delhi, India. Member of the Royal College of Surgeons (Edinburgh), Member of the Royal College of Surgeons (Glasgow). <https://orcid.org/0000-0002-0418-1940>

Mikhail V. Danilov – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia. <http://orcid.org/0000-0002-6698-0481>

Tatiana G. Dyuzheva – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Professor of the Chair of Hospital-Based Surgery of Medical Faculty, Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia. <https://orcid.org/0000-0003-0573-7573>

Sergey I. Emelianov – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Corresponding-member of RAS, Head of the Chair of Endoscopic Surgery, Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Chief Physician of the Centrosyuz Hospital, President of Russian Society of Endoscopic Surgeons named after V.D. Fedorov Moscow, Russia.

Anusak Yiengpruksawan – Director of the Institute of Robotic and Minimally Invasive Surgery of the Valley Clinic, New Jersey, USA, Member of the American College of Surgeons, Honorary Member of the Royal College of Surgeons of Thailand. <https://orcid.org/0000-0002-9439-958X>

Grigory G. Karmazanovsky (deputy editor in chief – executive director) – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Academician of RAS, Head of Radiology Department of Vishnevsky National Medical Research Institute of Surgery, Moscow, Russia. <http://orcid.org/0000-0002-9357-0998>

Eduard F. Kim – Doct. of Sci. (Med.), Deputy Chief Physician for Surgical Care “Moscow City Oncology Hospital 62”, Moscow, Russia. <https://orcid.org/0000-0003-1806-9180>

Andrey Ye. Kotovsky – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Professor of the Chair of Hospital-Based Surgery, Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia. <http://orcid.org/0000-0001-5656-3935>

Andrey G. Kriger – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Chief Researcher of the Department of Surgery and Surgical Technologies in Oncology of the Russian Scientific Center of Rentgenoradiology, Moscow, Russia. <https://orcid.org/0000-0003-4539-9943>

Valery A. Kubyshekin – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Academician of RAS, Head of Surgical Division of Moscow State University's Clinic, Head of the Chair of Surgery, Faculty of Fundamental Medicine, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia. <http://orcid.org/0000-0003-2631-7631>

Yulia V. Kulezneva – Doct. of Sci. (Med.), Head of the Department of Interventional Radiology, Loginov Moscow Clinical Research Center, Moscow, Russia. <http://orcid.org/0000-0001-5592-839X>

Kwang-Woong Lee – Professor of the Seoul National University's Clinic, Executive Director of International Health Center, Seoul, Korea. <https://orcid.org/0000-0001-6412-1926>

Garik V. Manukyan – Doct. of Sci. (Med.), Head of the Department of Emergency Surgery and Portal Hypertension, Petrovsky Russian Research Center of Surgery, Moscow, Russia. <https://orcid.org/0000-0001-8064-1964>

Feruz G. Nazarov – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Academician of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Chief Consultant of the Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center for Surgery named after academician V. Vakhidov, Tashkent, Uzbekistan Republic. <https://orcid.org/0000-0002-9078-2610>

Yury I. Patyutko – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Chief Researcher of the Department of Liver and Pancreatic Tumors, Blokhin Russian Cancer Research Center, Moscow, Russia. <http://orcid.org/orcid.org/0000-0002-5995-4138>

Stanislav I. Tretyak – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Corresponding-member of NAS of Belarus, Head of the 2nd Department of Surgical Diseases of Minsk State Medical Institute, Minsk, Belarus.

Igor E. Khatkov – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Academician of RAS, Director of Loginov Moscow Clinical Research Center of Moscow Healthcare Department, Head of the Chair of Faculty-based Surgery №2 of Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russia. <https://orcid.org/0000-0002-4088-8118>

Yuriy V. Khoronko (Scientific Editor) – Doct. of Sci. (Med.), Associate Professor, Head of the Chair of Operative Surgery and Topographic Anatomy, Surgeon of the Department of Surgery, Rostov State Medical University's Clinic, Rostov-on-Don, Russia. <http://orcid.org/0000-0002-3752-3193>

Viktor V. Tsvirkun – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Chief Researcher of the Loginov Moscow Clinical Research Center of Moscow Healthcare Department, Moscow, Russia. <http://orcid.org/0000-0001-5169-2199>

Aleksey V. Shabunin – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Academician of RAS; Chief Physician, Botkin Hospital; Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Ministry of Health of the Russian Federation, Chair of Surgery, Head of the Department; Chief Surgeon of Moscow Healthcare Department, President of Russian Society of Surgeons named after V.S. Saveliev Moscow, Russia. <https://orcid.org/0000-0002-4230-8033>

Sergey G. Shapovaliyants – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Chair of Hospital-Based Surgery №2, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia. <http://orcid.org/0000-0002-1571-8125>

Alexander M. Shulutko – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Professor of the Chair of Faculty-Based Surgery № 2, Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia. <http://orcid.org/0000-0002-8001-1601>

BOARD OF CONSULTANTS

Ruslan B. Alikhanov – Cand. of Sci. (Med.), Head of the Hepatopancreatobiliary Surgery Department of Loginov Moscow Clinical Research Center of Moscow Healthcare Department, Moscow, Russia. <https://orcid.org/0000-0002-8602-514X>

Sergey F. Bagnenko – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Academician of RAS, Rector of Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia. <http://orcid.org/0000-0002-4131-6293>

Bakhadyr Kh. Bebezov – Doct. of Sci. (Med.), Head of the Chair of Hospital-Based Surgery, Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan. <https://orcid.org/0000-0003-1587-5814>

Andrey G. Beburishvili – Doct. of Sci. (Med.), Head of the Chair of Faculty-Based Surgery with the Courses of Endoscopic Surgery and Cardiovascular Surgery, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia. <http://orcid.org/0000-0002-1179-4585>

Aleksey P. Vlasov – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Chair of Faculty-Based Surgery, Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia. <http://orcid.org/0000-0003-4731-2952>

Dmitriy A. Granov – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Academician of RAS, Head of the Department of Radiology and Surgical Technologies, Pavlov First Saint-Petersburg State Medical University, Saint-Petersburg, Russia. <https://orcid.org/0000-0002-8746-8452>

Shavkat I. Karimov – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Academician of the Academy of Sciences of the Uzbekistan Republic, Rector of the Tashkent Medical Academy, Tashkent, Uzbekistan.

Dmitry M. Krasilnikov – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Chair of Surgical Diseases №1 of Kazan State Medical University, Kazan, Russia. <http://orcid.org/0000-0003-4973-4040>

Vladimir I. Lupaltsov – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Surgery №3, Kharkov National Medical University, Kharkov, Ukraine.

Vladimir L. Poluektov – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Chair of Faculty-Based Surgery with the Course of Urology, Omsk State Medical University, vice-rector for medical work, Omsk, Russia. <http://orcid.org/0000-0002-9395-5521>

Mikhail I. Prudkov – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Chair of Surgical Diseases of Advanced Education Faculty of Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia. <https://orcid.org/0000-0003-2512-2760>

Manas A. Seysembayev – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Syzganov National Research Center for Surgery, Almaty, Kazakhstan.

Yury G. Starkov – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Endoscopic Surgical Department, Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, Moscow, Russia. <http://orcid.org/0000-0003-4722-3466>

Yulia A. Stepanova – Doct. of Sci. (Med.), Academic Secretary of Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, Moscow, Russia. <http://orcid.org/0000-0002-2348-4963>

Vil M. Timerbulatov – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Corresponding-member of RAS, Head of the Chair of Surgery with the Courses of Endoscopy and Stationary Substitution Technologies, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia. <http://orcid.org/0000-0003-1696-3146>

Sergey G. Shtofin – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Chair of General Surgery, Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russia. <http://orcid.org/0000-0003-1737-7747>

Chief of office **L.V. Platonova**

The Journal is included in the “List of leading peer-reviewed editions, recommended for publication of Candidate's and Doctor's degree theses main results” approved by Higher Attestation Commission (VAK) RF.

The Journal is included in the **Scopus** bibliographic and abstract database.

The Journal is included in the **Russian Science Citation Index (RSCI)** on the platform **Web of Science**.

The editorial board is not responsible for advertising content

The authors' point of view given in the articles may not coincide with the opinion of the editorial board

Address for correspondence:

S.S. Yudin Hospital, Kolomensky pr. 4, Moscow, 115446, Russian Federation.

Chief of office Lubov Platonova. Phone: +7-916-558-29-22. E-mail: ashred96@mail.ru

<http://hepato.elpub.ru/jour>

Vidar Ltd. 109028 Moscow, p/b 16. Contacts + 7 (495) 768-04-34, + 7 (495) 589-86-60, <http://www.vidar.ru>

Printed at **Onebook.ru** (OOO “SamPoligrafist”), www.onebook.ru

Signed for printing: 15.03.2023

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕЧЕНЬ

Эфферентное кровоснабжение правой доли печени в аспекте ее трансплантации от живого донора: вариантная анатомия, классификация. Часть 1
Восканян С.Э., Колышев И.Ю., Башков А.Н., Артемьев А.И., Рудаков В.С., Шабалин М.В., Мальцева А.П., Попов М.В., Сушков А.И., Вохмянин Г.В. 10

Рентгенхирургические вмешательства в профилактике пострезекционной печеночной недостаточности
Мелехина О.В., Мусатов А.Б., Кулезнева Ю.В., Ефанов М.Г., Цвиркун В.В., Алиханов Р.Б., Амхадов Э.О., Садыков Б.А., Кантимеров Д.Ф., Сальников К.К. 25

Результаты повторных трансплантаций печени
Боровик В.В., Тилеубергенов И.И., Руткин И.О., Майстренко Д.Н., Гранов Д.А. 33

Сравнение результатов лапароскопической и открытой резекции печени у детей
Ахаладзе Д.Г., Твердов И.В., Рабаев Г.С., Грачев Н.С. 41

Антиоксидантное действие отрицательных аэроионов в коррекции печеночной дисфункции при механической желтухе
Беляев А.Н., Бояркин Е.В., Костин С.В., Беспалов Н.Н., Бабась Д.В., Фролова В.В. 48

ПОДЖЕЛУДОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА

Значение перфузионной КТ в прогнозировании глубокого некроза поджелудочной железы и планировании ранних вмешательств при тяжелом остром панкреатите
Дюжеева Т.Г., Пашковская А.А., Токарев М.В., Степанченко А.П., Войновский А.Е., Семенов И.А., Соколов А.А., Граценко С.А., Климова А.В. 53

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ГЕПАТОПАНКРЕАТОБИЛИАРНОЙ
ХИРУРГИИ

Первый опыт применения технологии дополненной реальности при лапароскопических операциях на печени и поджелудочной железе
Панченков Д.Н., Абдулкеримов З.А., Семенякин И.В., Габдуллин А.Ф., Григорьева Е.В., Климов Д.Д., Прохоренко Л.С., Грицаенко А.И., Лискевич Р.В., Тупикин К.А. 62

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Функциональные результаты панкреатодуоденальной резекции
Котельников А.Г., Патютко Ю.И., Подлужный Д.В., Саакян М.С., Кушлинский Н.Е., Любимова Н.В., Тимофеев Ю.С., Шахбазян Р.Г., Поляков А.Н., Кудашкин Н.Е., Тихонов П.А., Стилиди И.С. 71

Неoadъювантная химиотерапия при резектабельном раке поджелудочной железы — новый стандарт лечения?
Вервекин И.В., Трушин А.А., Курсенко Р.В., Зайцев Д.А., Захаренко А.А. 80

Современные методики минимально инвазивного хирургического лечения пациентов с острым панкреатитом
Ремизов С.И., Андреев А.В., Дурлеитер В.М., Габриэль С.А., Кузнецов Ю.С., Засядько О.В. 88

КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Комбинированные вмешательства на протоках поджелудочной железы при наружных панкреатических свищах
Ковалевский А.Д., Прудков М.И. 97

Эндоскопическая ретроградная контактная электроимпульсная литотрипсия и литэкстракция
Цеймах А.Е., Куртуков В.А., Теплухин В.Н., Шойхет Я.Н. 104

Успешное эндоскопическое лечение гигантского множественного холедохолитиаза с применением пероральной транспапиллярной холангиоскопии и внутрипротоковой контактной литотрипсии
Будзинский С.А., Шаповальянц С.Г., Воробьева Е.А., Козлова П.С., Соловьев Н.С., Платонова Е.Н., Федоров Е.Д. 109

РЕФЕРАТЫ ИНОСТРАННЫХ ЖУРНАЛОВ

Рефераты иностранных публикаций
Ахаладзе Г.Г., Ахаладзе Д.Г. 116

ХРОНИКА

Резолюция XXIX Международного конгресса Ассоциации гепатопанкреатобилиарных хирургов стран СНГ “Актуальные проблемы гепатопанкреатобилиарной хирургии” 23–24 ноября 2022 года 121

ЮБИЛЕЙ

Александр Георгиевич Шерцингер
К 80-летию со дня рождения 127
Виктор Михайлович Лебезев
К 75-летию со дня рождения 128
Евгений Александрович Кищенко
К 70-летию со дня рождения 129

НЕКРОЛОГ

Николай Васильевич Мерзликин 130

ВОСПОМИНАНИЕ О КОЛЛЕГАХ

Памяти академика НАН Республики Казахстан Алиева Мухтара Алиевича
К 90-летию со дня рождения 131

ИНФОРМАЦИЯ

Пленум Правления Ассоциации гепатопанкреатобилиарных хирургов стран СНГ 18–19 мая 2023 г., Сургут 133

XXX Юбилейный Конгресс Ассоциации гепатопанкреатобилиарных хирургов стран СНГ 4–6 октября 2023 г., Душанбе 134

CONTENTS

LIVER

Efferent blood supply to the right hepatic lobe regarding its transplantation from a living donor: variant anatomy, classification. Part 1

Voskanyan S.E., Kolyshv I.Yu., Bashkov A.N., Artemyev A.I., Rudakov V.S., Shabalin M.V., Maltseva A.P., Popov M.V., Sushkov A.I., Vohmyanin G.V. 10

Radiosurgical interventions in the prevention of post-resection liver failure

Melekhina O.V., Musatov A.B., Kulezneva Yu.V., Efanov M.G., Tsvirkun V.V., Alikhanov R.B., Amkhadov E.O., Sadykov B.A., Kantimerov D.F., Salnikov K.K. 25

Results of liver retransplantations

Borovik V.V., Tileubergenov I.I., Rutkin I.O., Maystrenko D.N., Granov D.A. 33

Laparoscopic and open liver resection in children: comparison of results

Akhaladze D.G., Tverdiv I.V., Rabaev G.S., Grachev N.S. 41

Antioxidant effect of negative air ions in correction of hepatic dysfunction in mechanical jaundice

Belyaev A.N., Boyarkina E.V., Kostin S.V., Besspalov N.N., Babas D.V., Frolova V.V. 48

PANCREAS

Perfusion CT in predicting deep pancreatic necrosis and planning early interventions for severe acute pancreatitis

Dyuzheva T.G., Pashkovskaya A.A., Tokarev M.V., Stepanchenko A.P., Voynovskiy A.E., Semenenko I.A., Sokolov A.A., Grashchenko S.A., Klimova A.V. 53

NEW TECHNOLOGIES IN HPB SURGERY

First experience of using augmented reality technology in liver and pancreas laparoscopy

Panchenkov D.N., Abdulkirimov Z.A., Semeniakin I.V., Gabdullin A.F., Grigorieva E.V., Klimov D.D., Prokhorenko L.S., Gritsaenko A.I., Liskevich R.V., Tupikin K.A. 62

REVIEW

Functional outcomes of pancreaticoduodenectomy

Kotelnikov A.G., Patyutko Yu.I., Podluzhny D.V., Saakyan M.S., Kushlinskiy N.E., Lubimova N.V., Timofeev Yu.S., Shakhbazyan R.G., Polyakov A.N., Kudashkin N.E., Tikhonov P.A., Stilidi I.S. 71

Neoadjuvant chemotherapy for resectable pancreatic cancer: a new standard of care?

Vervekin I.V., Trushin A.A., Kursenko R.V., Zaitsev D.A., Zakharenko A.A. 80

Modern methods of minimally invasive surgery for patients with acute pancreatitis

Remizov S.I., Andreev A.V., Durlshter V.M., Gabriel' S.A., Kuznetsov Yu.S., Zasyadko O.V. 88

CASE REPORT

Combined interventions on pancreatic ducts with external fistulas

Kovalevskii A.D., Prudkov M.I. 97

Endoscopic retrograde contact electro-impulse lithotripsy and lithotomy

Tseimakh A.E., Kurtukov V.A., Tepluhin V.N., Shoikhet Ya.N. 104

Successful endoscopic treatment of giant multiple choledocholithiasis using oral transpapillary cholangioscopy and intraductal contact lithotripsy

Budzinskiy S.A., Shapovalyants S.G., Vorobyova E.A., Kozlova P.S., Solovjev N.S., Platonova E.N., Fedorov E.D. 109

ABSTRACTS

Abstracts of foreign publications

Akhaladze G.G., Akhaladze D.G. 116

CHRONICLE

Resolution of XXIX International Congress of Hepato-Pancreato-Biliary Association of Commonwealth of Independent States 9–11 November 2022

..... 121

JUBILEE

Alexandr G. Shertsinger

To 80th anniversary 127

Viktor M. Lebezev

To 75th anniversary 128

Evgeniy A. Kitsenko

To 70th anniversary 129

OBITUARY

Nikolai V. Merzlikin 130

MEMORY

Muhtar M. Aliev

To 90th anniversary 131

INFORMATION

Hepato-Pancreato-Biliary Association of Commonwealth of Independent States Executive Board Plenary Session 18–19 May 2023, Surgut

..... 133

XXX International Congress of Hepato-Pancreato-Biliary Association of Commonwealth of Independent States 4–6 October 2023 r., Dushanbe

..... 134

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

<https://doi.org/10.16931/1995-5464.2023-1-10-24>

Эфферентное кровоснабжение правой доли печени в аспекте ее трансплантации от живого донора: вариантная анатомия, классификация. Часть 1

Восканян С.Э., Колышев И.Ю. *, Башков А.Н., Артемьев А.И., Рудаков В.С., Шабалин М.В., Мальцева А.П., Попов М.В., Сушков А.И., Вохмянин Г.В.

ФГБУ "Государственный научный центр Федеральный медико-биологический центр им. А.И. Бурназяна ФМБА России"; 123098, Москва, ул. Маршала Новикова, д. 23, Российская Федерация

Цель. Описание новых и дополнение имеющихся сведений об анатомических особенностях строения печеночных вен у донора правой доли печени, формулировка принципов подбора доноров, исходя из сосудистой анатомии.

Материал и методы. В ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна с 2009 по 2021 г. проведено 306 трансплантаций печени от живого родственного донора. Анализировали сосудистую анатомию 518 потенциальных доноров. Провели оценку распространенности разных вариантов строения вен правой доли печени.

Результаты. Выявлено 14 подтипов анатомии эфферентных сосудов. Их классифицировали в 3 типа в зависимости от вклада срединной вены в отток крови от правой доли печени: кавальный (67,3%), кава-срединный (полусепаратный, 29%) и сепаратный (3,6%).

Заключение. Анатомия эфферентных сосудов трансплантата правой доли печени отличается вариативностью и сложностью. Это требует точной оценки на дооперационном этапе при КТ для обеспечения готовности к реконструкции любой сложности.

Ключевые слова: печень, родственная трансплантация, анатомия, печеночные вены, реконструкция, классификация

Ссылка для цитирования: Восканян С.Э., Колышев И.Ю., Башков А.Н., Артемьев А.И., Рудаков В.С., Шабалин М.В., Мальцева А.П., Попов М.В., Сушков А.И., Вохмянин Г.В. Эфферентное кровоснабжение правой доли печени в аспекте ее трансплантации от живого донора: вариантная анатомия, классификация. Часть 1. *Анналы хирургической гепатологии*. 2023; 28 (1): 10–24. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2023-1-10-24>.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Efferent blood supply to the right hepatic lobe regarding its transplantation from a living donor: variant anatomy, classification. Part 1

Voskanyan S.E., Kolyshev I.Yu. *, Bashkov A.N., Artemyev A.I., Rudakov V.S., Shabalin M.V., Maltseva A.P., Popov M.V., Sushkov A.I., Vohmyanin G.V.

Federal State Budgetary Institution "State Scientific Center of the Russian Federation – Federal Medical Biophysical Center named after A.I. Burnazyan" of the FMBA of Russia; 23, Marshal Novikov str., Moscow, 123098, Russian Federation

Aim. To describe new data and to complement the existing information about the anatomic features of the hepatic vein structure in the donor of the right hepatic lobe, to formulate the principles of donor selection proceeding from vascular anatomy.

Materials and methods. 306 liver transplantations from living related donors were performed at A.I. Burnazyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical and Biological Agency of Russia from 2009 to 2021. The vascular anatomy of 518 potential donors was analyzed. The prevalence of different vein structures of the right hepatic lobe was assessed.

Results. The authors identified 14 subtypes of anatomy of efferent vessels. They were classified into 3 types depending on the contribution of the median vein to the blood outflow from the right hepatic lobe: caval (67.3%), cava medial (semi-separate, 29%), and separate (3.6%).

Conclusion. The anatomy of the efferent vessels of the right lobe graft is characterized by variability and complexity. It requires accurate assessment at the preoperative stage (CT scanning) to be ready for reconstruction of any complexity.

Keywords: liver, related transplantation, anatomy, hepatic veins, reconstruction, classification

For citation: Voskanyan S.E., Kolyshev I.Yu., Bashkov A.N., Artemyev A.I., Rudakov V.S., Shabalin M.V., Maltseva A.P., Popov M.V., Sushkov A.I., Vohmyanin G.V. Efferent blood supply to the right hepatic lobe regarding its transplantation from a living donor: variant anatomy, classification. Part 1. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB surgery*. 2023; 28 (1): 10–24. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2023-1-10-24> (In Russian)

The authors declare no conflict of interest.

● Введение

Трансплантация печени (ТП) является единственным высокоэффективным радикальным методом лечения при терминальной стадии хронических диффузных заболеваний печени, а также при некоторых опухолях и нерезектабельном паразитарном процессе [1]. Сложившееся несоответствие между донорским ресурсом большинства стран и потребностью в ТП определяет актуальность практического применения технологии прижизненного донорства фрагментов органа [2]. Число выполнения родственных ТП неуклонно растет [3–6]. У взрослых при соблюдении основополагающих принципов донорской безопасности оптимально, в особенности у представителей европеоидной расы, в качестве донорского фрагмента использовать правую долю печени, что связано с улучшением результатов. Возможное прижизненное донорство и трансплантация правой доли печени связаны с обязательной оценкой целого ряда ключевых анатомических, расчетных, морфофункциональных и других параметров, одним из которых является оценка эфферентного кровоснабжения потенциального донорского фрагмента печени. Правая доля печени отличается достаточно вариабельной системой венозного оттока. Попытки детализации и систематизации ее предпринимали многие исследователи [7–11]. Частота дополнительных, помимо правой доле-вой печеночной вены, сосудов достигает $\geq 50\%$. При этом необходимость выполнения их реконструкции возникает в 80% наблюдений. Получившая наибольшее распространение техника изъятия правой доли печени с сохранением срединной печеночной вены (СПВ) у донора предполагает тщательное изучение и оценку вариантной венозной анатомии трансплантата правой доли печени с выбором оптимального пути восстановления его эфферентных сосудов при трансплантации в дальнейшем [12, 13]. Попытка упрощения реконструктивного этапа за счет получения правой доли печени с СПВ не имеет большого числа сторонников в связи с нарушением важнейших принципов донорской безопасности.

● Материал и методы

Анализировали результаты 306 трансплантаций правой доли печени у взрослых от живого родственного донора в ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна с 2009 по 2021 г. В качестве по-

тенциальных доноров обследовали 518 человек. Оценку анатомических особенностей венозного оттока от донорской печени осуществляли при помощи МСКТ с внутривенным контрастированием. Для оценки вариантной анатомии эфферентного кровоснабжения принимали во внимание магистральные, коммуникантные и дополнительные вены $\geq 0,5$ см в печеночно-венозной фазе с задержкой фазы сканирования при КТ 60 с. При гемигепатэктомии донору после холецистэктомии, мобилизации элементов печеночно-двенадцатиперстной связки, правой доли печени и кавальных ворот обязательно выполняли интраоперационное УЗИ с разметкой СПВ и ее притоков. Сама СПВ всегда отходила в левую долю печени донора, а другие варианты изъятия правой доли печени не рассматривали. Прием Pringle не применяли. После выделения основных приводящих сосудистых элементов к правой доле печени в печеночно-двенадцатиперстной связке пересекали паренхиму, как правило, с использованием биполярной коагуляции. В 305 наблюдениях получение фрагмента печени для трансплантации осуществляли открытым доступом, в 1 наблюдении — полностью лапароскопически. Все потенциально требующие реконструкции сосуды не пересекали до момента эксплантации. Стандартно после окончания пересечения паренхимы пересекали правую печеночную артерию, затем правую доле-вую воротную вену. Пересечение правой, правой нижней, правой нижней срединной вен являлось заключительным этапом эксплантации правой доли печени. Значимые вены от S_V и S_{VIII} , дренирующиеся в СПВ, пересекали в первую очередь. После эксплантации выполняли консервацию печени в кардиоплегическом растворе НТК-кустоидол, охлажденном до 4°C . На этапе back-table осуществляли окончательное определение варианта реконструкции. Необходимость и возможность реконструкции эфферентных вен от S_V и S_{VIII} определяли по сочетанию ряда критериев (рис. 1). Из особенностей выполнения эксплантации доли для ТП от живого родственного донора считаем примечательным высокую мобилизацию ворот органа с выделением бифуркации воротной вены, доле-вых печеночных артерий и желчных протоков с возможностью их высокого пересечения при необходимости.

В палате интенсивной терапии у всех пациентов ежедневно контролировали свертываемость

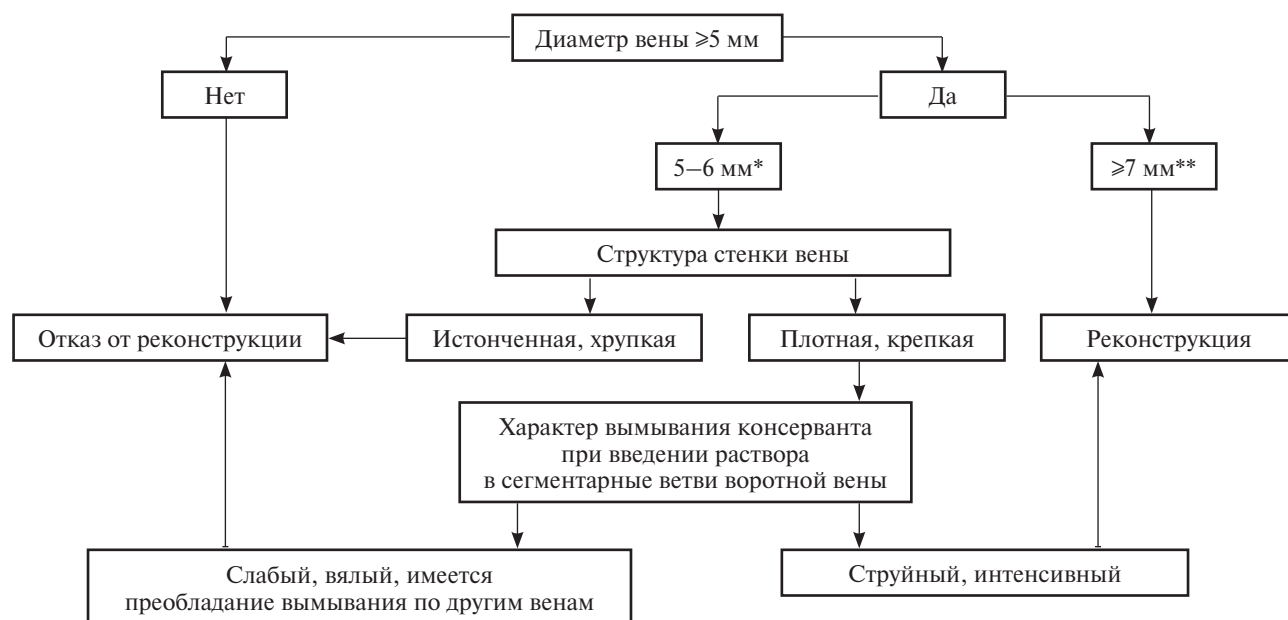


Рис. 1. Алгоритм определения показаний к реконструкции вен от V и VIII сегментов.

* – при GRWR >1,2 от реконструкции вен 5–6 мм можно отказаться независимо от остальных параметров.

** – необходима реконструкция, независимо от GRWR.

Fig. 1. Algorithm for determining indications for reconstruction of veins from V and VIII segments.

* – with GRWR >1.2, reconstruction of 5–6 mm veins can be relinquished regardless of other parameters.

** – reconstruction is required, regardless of GRWR.

крови. Целевым показателем считали АЧТВ ≤ 50 с, для коррекции применяли гепарин. Далее пациенты получали низкомолекулярные гепарины в дозах, рассчитанных по клиренсу креатинина, массе тела пациента, показателям коагулограммы. Контрольное УЗИ и оценку скорости кровотока в трансплантате проводили ежедневно в течение 1 нед.

Результаты

Выделенные варианты оттока крови по венам от трансплантата правой доли печени сгруппировали в 3 типа: кавальный, кава-сердинный (полусепаратный) и сепаратный тип (табл. 1, 2). Из них 14 подтипов выявлены при МСКТ и интраоперационно. Кавальный тип анатомии вен правой доли печени выявлен в 206 (67,3%)

Таблица 1. Анатомические подтипы венозного оттока от трансплантата правой доли печени, определенные при МСКТ и интраоперационно

Table 1. Anatomical subtypes of venous outflow from the right lobe graft as determined by MSCT and intraoperatively

Подтип	Описание	Число наблюдений, абс. (%)
A	ППВ	160 (52,3)
B	ППВ + ПнПВ	26 (8,5)
C	ППВ + ПнсПВ	7 (2,3)
D	ППВ + S _{VII}	6 (1,9)
E	ППВ + ПнПВ + ПнсПВ	7 (2,3)
F	ППВ + S _V	18 (5,9)
G	ППВ + S _{VIII}	35 (11,4)
H	ППВ + ПнПВ + S _{VIII}	14 (4,6)
I	ППВ + ПнПВ + S _V	9 (2,9)
J	ППВ + S _V + S _{VIII}	10 (3,2)
K	ПнПВ + S _V + S _{VIII}	1 (0,3)
L	ППВ + пСПВ	1 (0,3)
M	ППВ + S _V + S _{VII}	1 (0,3)
N	S _V + S _{VI} + S _{VII} + S _{VIII}	11 (3,59)
Итого:		306

Примечание: здесь и далее ПнПВ – правая нижняя печеночная вена; ПнсПВ – правая нижняя срединная печеночная вена; S_V, S_{VI}, S_{VII}, S_{VIII} – сегментарные вены.

Таблица 2. Анатомические типы венозного оттока от трансплантата правой доли печени**Table 2.** Anatomical types of venous outflow from the right lobe graft

Кавальный тип	Кава-срединный (полусепаратный) тип		Сепаратный тип	
Монокавальный вариант	ППВ + S _v	подтип F	S _v + S _{vi} + S _{vii} + S _{viii}	подтип N
ППВ подтип А	ППВ + S _{viii}	подтип G		
Бикавальный вариант	ППВ + ПнПВ + S _{viii}	подтип H		
ППВ + ПнПВ подтип В	ППВ + ПнПВ + S _v	подтип I		
ППВ + ПнсПВ подтип С	ППВ + S _v + S _{viii}	подтип J		
ППВ + S _{vii} подтип D	ПнПВ + S _v + S _{viii}	подтип K		
Трикавальный вариант	ППВ + пСПВ	подтип L		
ППВ + ПнПВ + ПнсПВ подтип Е	ППВ + S _v + S _{vii}	подтип M		

наблюдениях и был преобладающим. Кава-срединный тип отмечен в 89 (29%) наблюдениях, сепаратный – в 11 (3,6%). Такое разделение основано на вкладе нижней полой вены (НПВ) и СПВ в отток от трансплантата правой доли. При кавальном типе отток крови от трансплантата осуществляется только в НПВ, а правая печеночная вена (ППВ) дренирует не менее 2 сегментов. При кава-срединном типе отток от задних правых сегментов осуществляется в НПВ, а от передних –

в СПВ, но при этом присутствует ППВ, дренирующая не менее 2 сегментов печени. Сепаратный тип характеризуется венозным оттоком минимум от 3 сегментов, осуществляемым самостоятельно в НПВ и (или) в СПВ, а ППВ отсутствует. Подробная анатомия венозного оттока от трансплантата правой доли печени представлена на рис. 2–15. Для венозной реконструкции при наличии дополнительных вен применяли широкий арсенал средств и хирургических приемов.

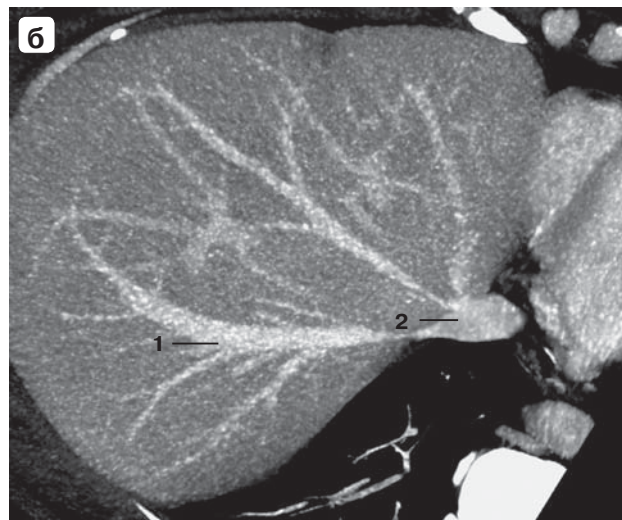
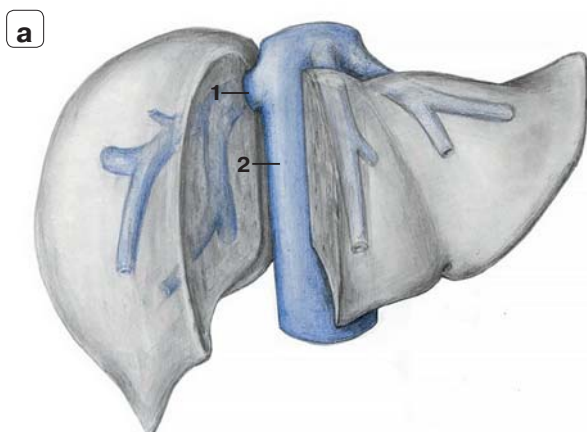
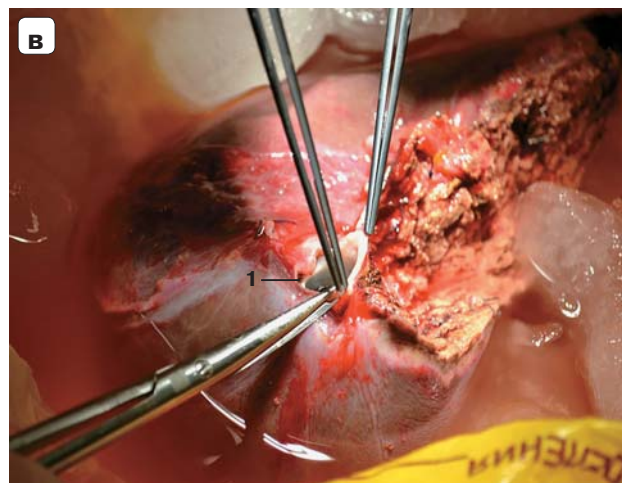


Рис. 2. Венозный отток от трансплантата правой доли печени, подтип А: **а** – схема; **б** – компьютерная томограмма; **в** – интраоперационное фото. 1 – ППВ, 2 – НПВ.

Fig. 2. Venous outflow from the right lobe graft, subtype A: **a** – scheme, **b** – CT scan; **v** – intraoperative image, 1 – right hepatic vein (RHV), 2 – inferior vena cava (IVC).



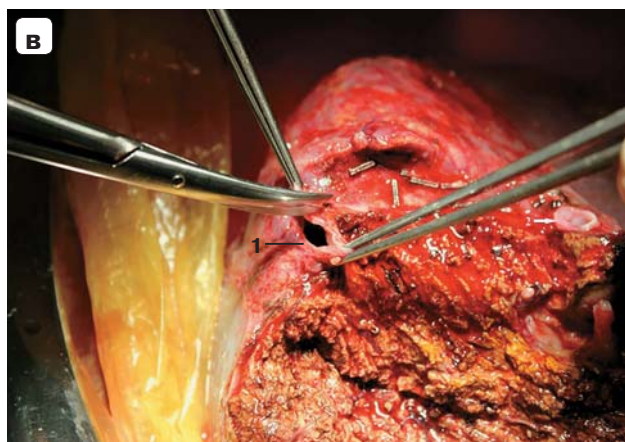
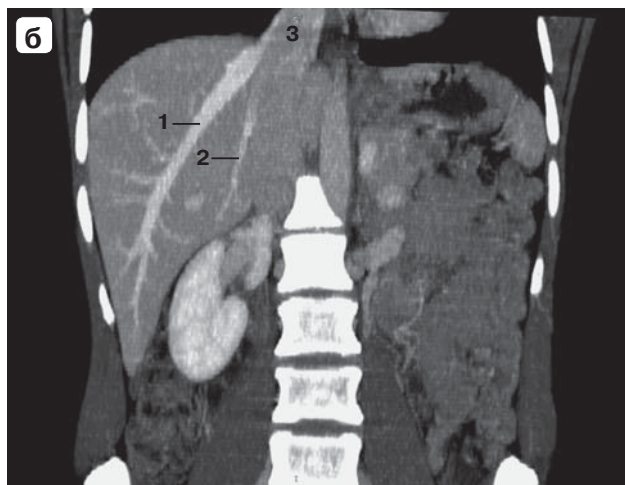
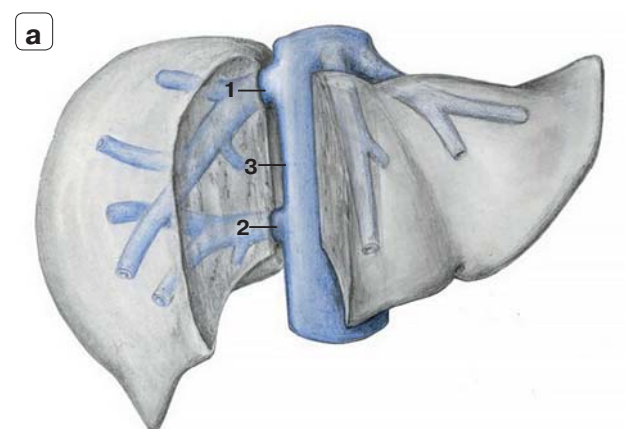


Рис. 3. Венозный отток от трансплантата правой доли печени, подтип В: **а** – схема; **б** – компьютерная томограмма; **в** – интраоперационное фото. 1 – РПВ, 2 – ПНПВ, 3 – НПВ.

Fig. 3. Venous outflow from the right lobe graft, subtype B: **а** – scheme; **б** – CT scan; **в** – intraoperative image, 1 – RHV, 2 – inferior right hepatic vein (IRHV), 3 – IVC.

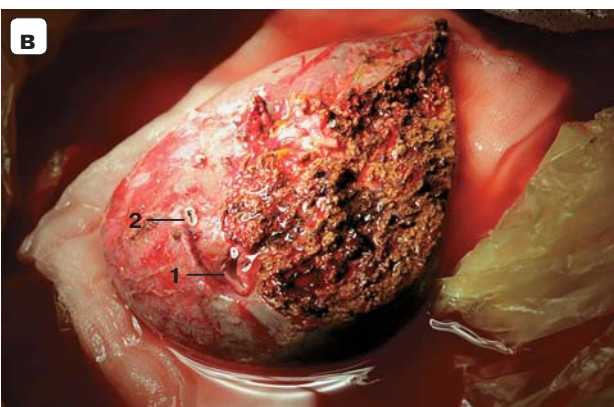
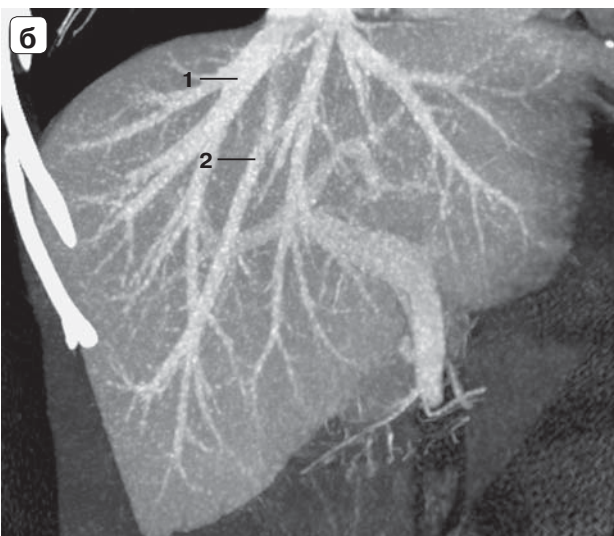
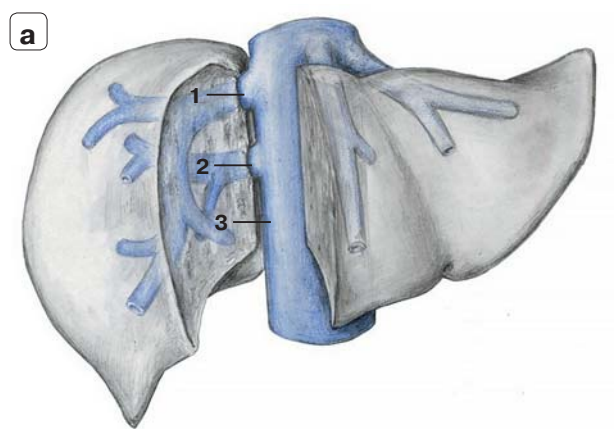


Рис. 4. Венозный отток от трансплантата правой доли печени, подтип С: **а** – схема; **б** – компьютерная томограмма; **в** – интраоперационное фото. 1 – РПВ, 2 – ПнсПВ, 3 – НПВ.

Fig. 4. Venous outflow from the right lobe graft, subtype C: **а** – scheme; **б** – CT scan; **в** – intraoperative image, 1 – RHV, 2 – inferior right middle hepatic vein (IRMHV), 3 – IVC.

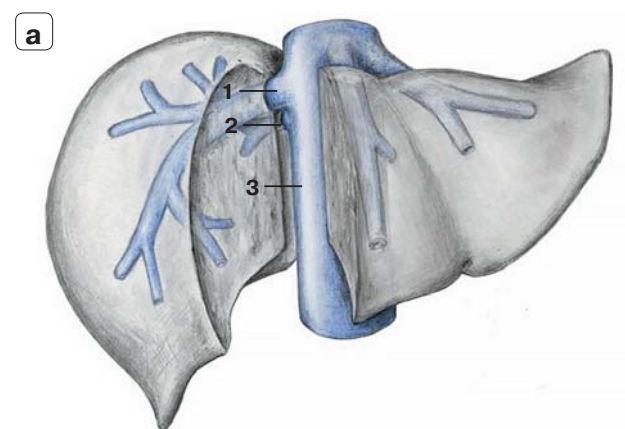


Рис. 5. Венозный отток от трансплантата правой доли печени, подтип D: **а** – схема; **б** – компьютерная томограмма: 1 – РПВ, 2 – вена от S_{VII} , 3 – НПВ; **в** – интраоперационное фото: 1 – РПВ, 2 – вена от S_{VII} , 3 – аутовенозная вставка.

Fig. 5. Venous outflow from the right lobe graft, subtype D: **a** – scheme; **б** – CT scan: 1 – RHV, 2 – vein from S_{VII} , 3 – IVC; **в** – intraoperative image, 1 – RHV, 2 – vein from S_{VII} , 3 – autovenous graft.

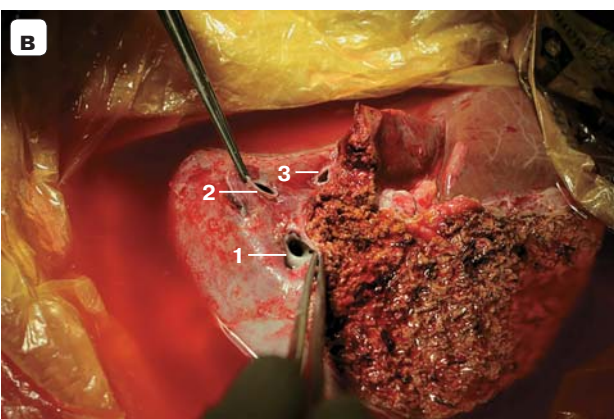
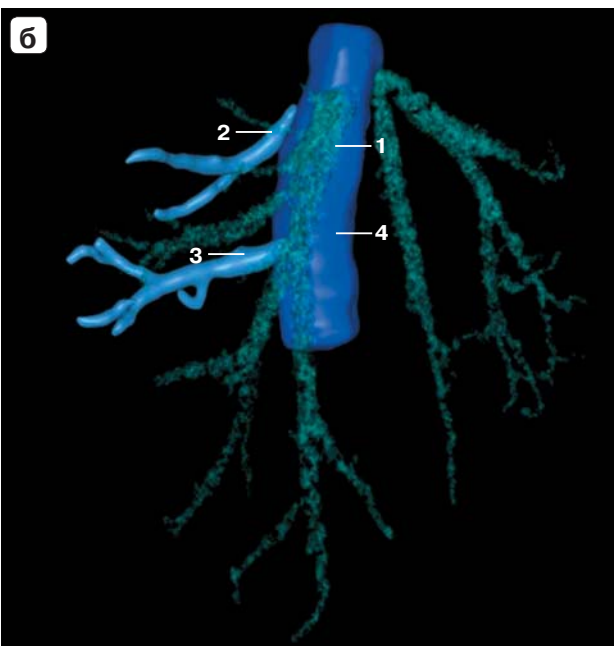
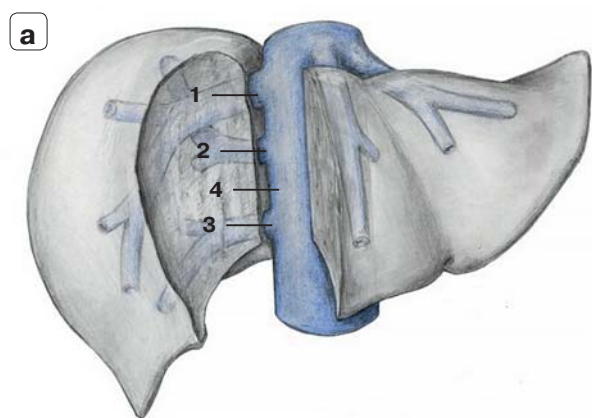


Рис. 6. Венозный отток от трансплантата правой доли печени, подтип E: **а** – схема; **б** – компьютерная томограмма, 3D-реконструкция; **в** – интраоперационное фото. 1 – РПВ, 2 – ПнсПВ, 3 – ПнПВ, 4 – НПВ.

Fig. 6. Venous outflow from the right lobe graft, subtype E: **a** – scheme; **б** – CT scan, 3D-reconstruction; **в** – intraoperative image, 1 – RHV, 2 – IRMHV, 3 – IRHV, 4 – IVC.

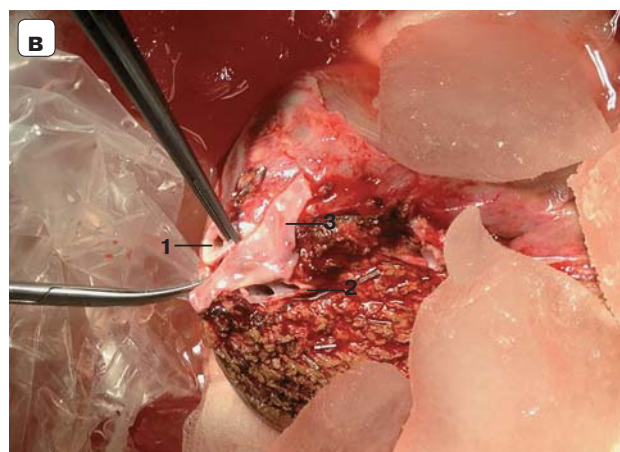
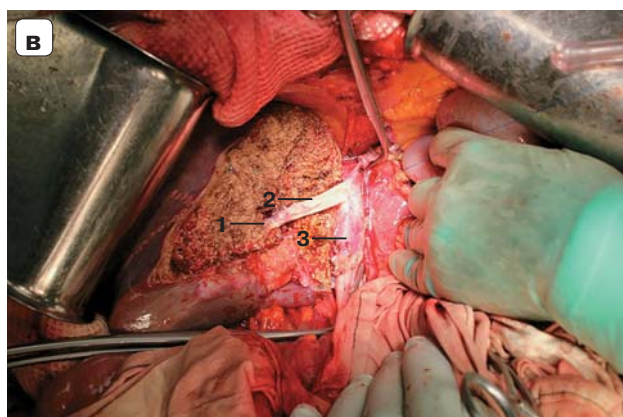
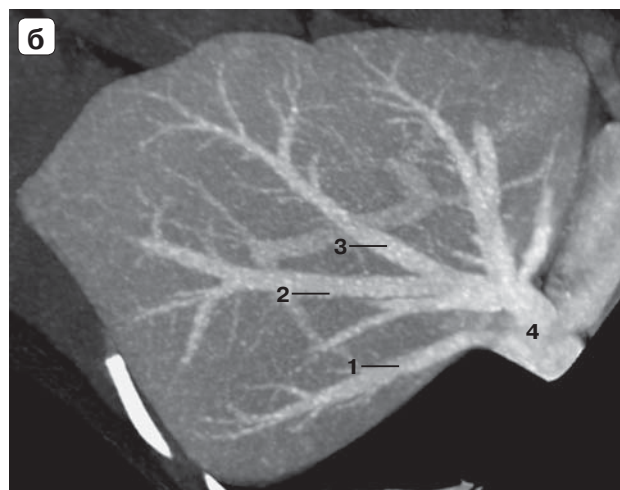
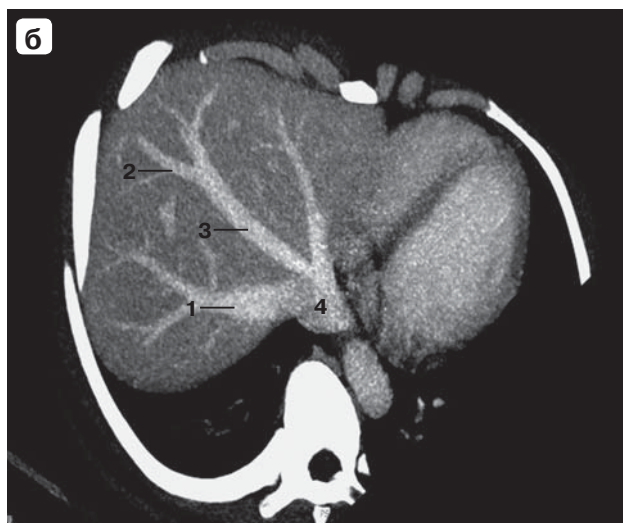
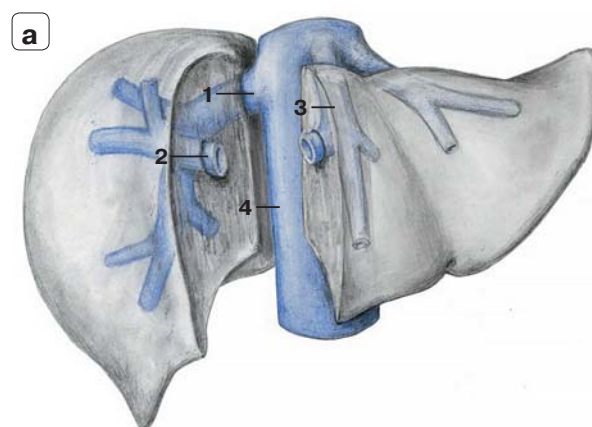
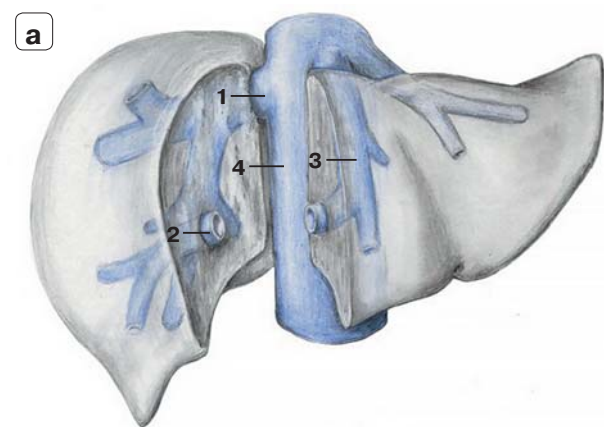


Рис. 7. Венозный отток от трансплантата правой доли печени, подтип F: **а** – схема; **б** – компьютерная томограмма, 1 – РПВ, 2 – вена от S_v , 3 – СПВ, 4 – НПВ; **в** – интраоперационное фото, 1 – РПВ, 2 – вена от S_v , 3 – аутовенозная вставка.

Fig. 7. Venous outflow from the right lobe graft, subtype F: **a** – scheme; **б** – CT scan, 1 – RHV, 2 – vein from S_v , 3 – median hepatic vein (MHV), 4 – IVC; **в** – intraoperative image, 1 – RHV, 2 – vein from S_v , 3 – autovenous graft.

Рис. 8. Венозный отток от трансплантата правой доли печени, подтип G: **а** – схема; **б** – компьютерная томограмма, 1 – РПВ, 2 – вена от S_{vIII} , 3 – СПВ, 4 – НПВ; **в** – интраоперационное фото, 1 – РПВ, 2 – вена от S_{vIII} , 3 – аутовенозная вставка.

Fig. 8. Venous outflow from the right lobe graft, subtype G: **a** – scheme; **б** – CT scan, 1 – RHV, 2 – vein from S_{vIII} , 3 – MHV, 4 – IVC; **в** – intraoperative image, 1 – RHV, 2 – vein from S_{vIII} , 3 – autovenous graft.

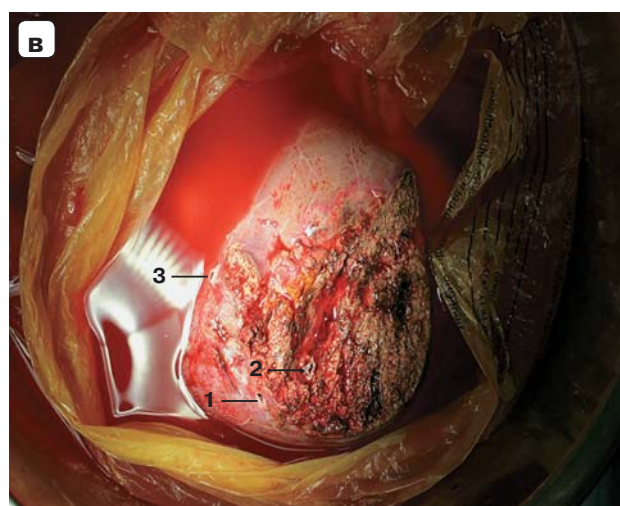
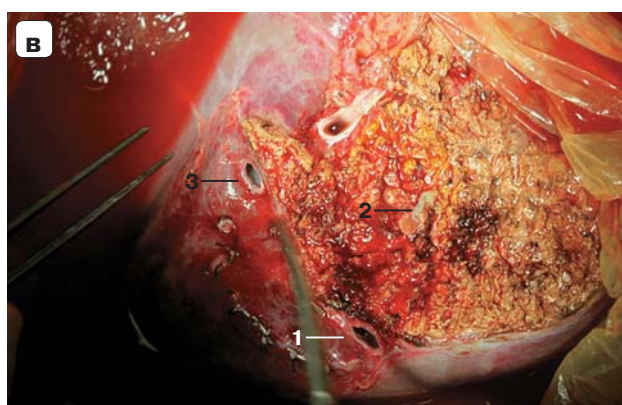
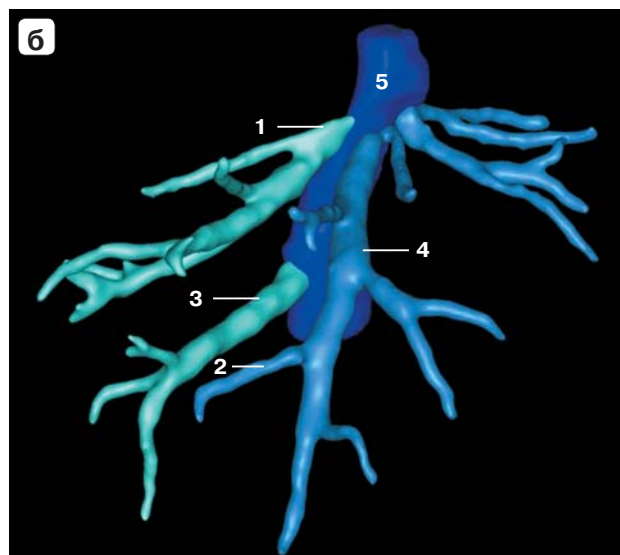
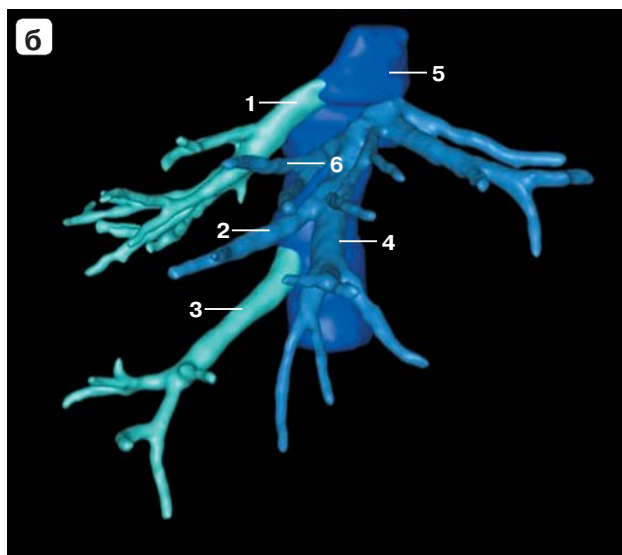
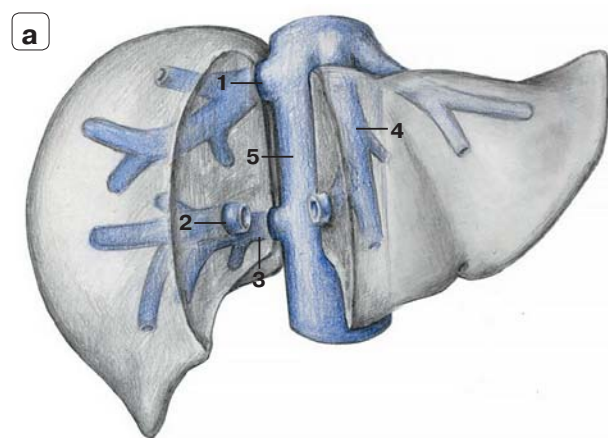
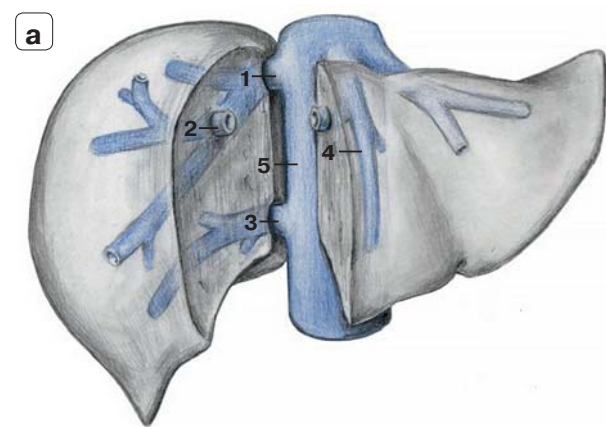


Рис. 9. Венозный отток от трансплантата правой доли печени, подтип H: **а** – схема; **б** – компьютерная томограмма, 3D-реконструкция; **в** – интраоперационное фото, 1 – РПВ, 2 – вена от S_{VIII} , 3 – ПнсПВ, 4 – СПВ, 5 – НПВ.

Fig. 9. Venous outflow from the right lobe graft, subtype H: **a** – scheme; **б** – CT scan, 3D-reconstruction; **в** – intra-operative image, 1 – RHV, 2 – vein from S_{VIII} , 3 – IRMHV, 4 – MHV, 5 – IVC.

Рис. 10. Венозный отток от трансплантата правой доли печени, подтип I: **а** – схема; **б** – компьютерная томограмма, 3D-реконструкция; **в** – интраоперационное фото, 1 – РПВ, 2 – вена от S_V , 3 – ПнПВ, 4 – СПВ, 5 – НПВ.

Fig. 10. Venous outflow from the right lobe graft, subtype I: **a** – scheme; **б** – CT scan, 3D-reconstruction; **в** – intra-operative image, 1 – RHV, 2 – vein from S_V , 3 – IRHV, 4 – MHV, 5 – IVC.

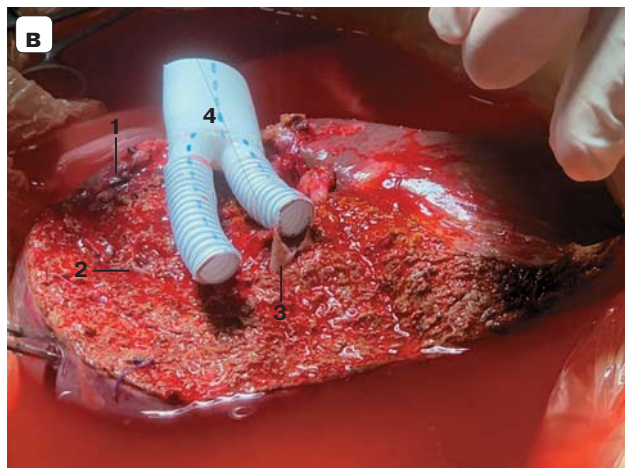
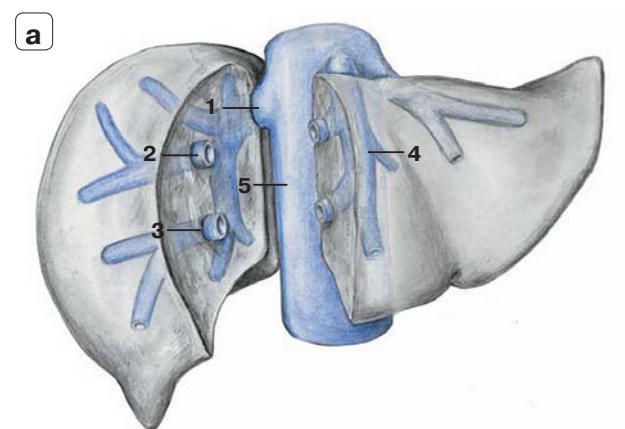


Рис. 11. Венозный отток от трансплантата правой доли печени, подтип J: **а** – схема; **б** – компьютерная томограмма, 1 – ППВ, 2 – вена от S_{VIII} , 3 – вена от S_V , 4 – СПВ, 5 – НПВ; **в** – интраоперационное фото, 1 – ППВ, 2 – вена от S_{VIII} , 3 – вена от S_V , 4 – сосудистый протез.

Fig. 11. Venous outflow from the right lobe graft, subtype J: **a** – scheme; **б** – CT scan, 1 – RHV, 2 – vein from S_{VIII} , 3 – vein from S_V , 4 – MHV, 5 – IVC; **в** – intraoperative image, 1 – RHV, 2 – vein from S_{VIII} , 3 – vein from S_V , 4 – vascular graft.

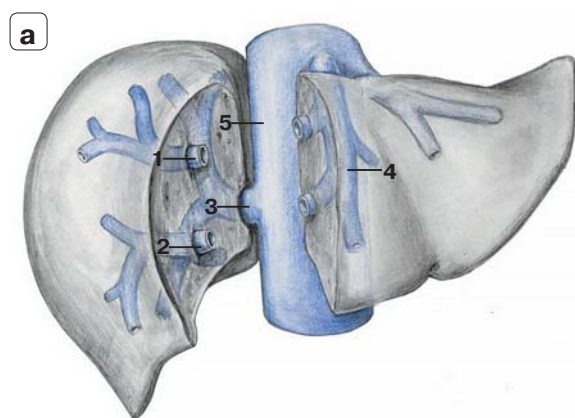


Рис. 12. Венозный отток от трансплантата правой доли печени, подтип K: **а** – схема; **б** – компьютерная томограмма, 3D-реконструкция, 1 – вена от S_{VIII} , 2 – вена от S_V , 3 – ПНПВ, 4 – СПВ, 5 – НПВ.

Fig. 12. Venous outflow from the right lobe graft, subtype K: **a** – scheme; **б** – CT scan, 3D-reconstruction, 1 – vein from S_{VIII} , 2 – vein from S_V , 3 – IRHV, 4 – MHV, 5 – IVC.

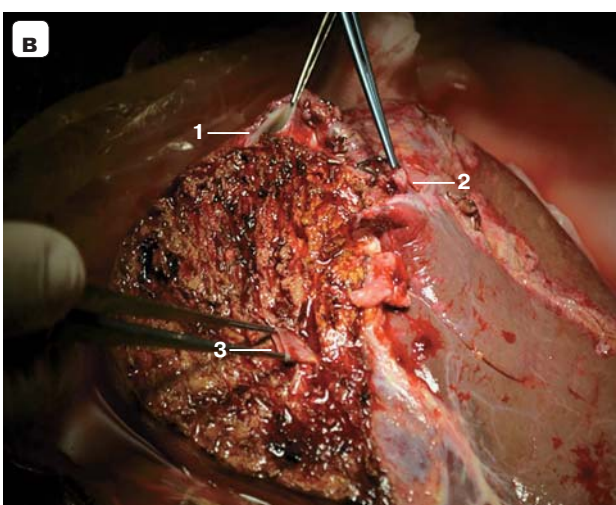
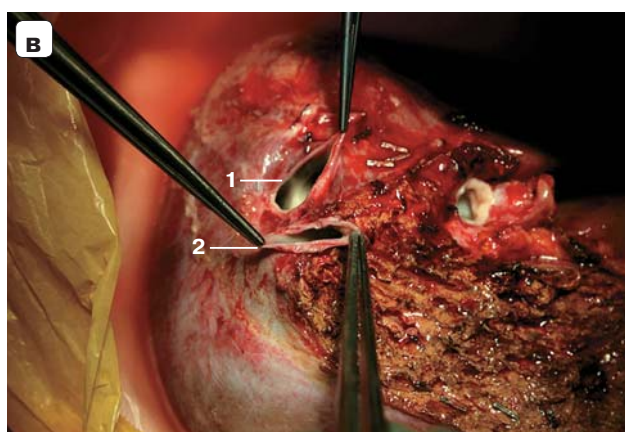
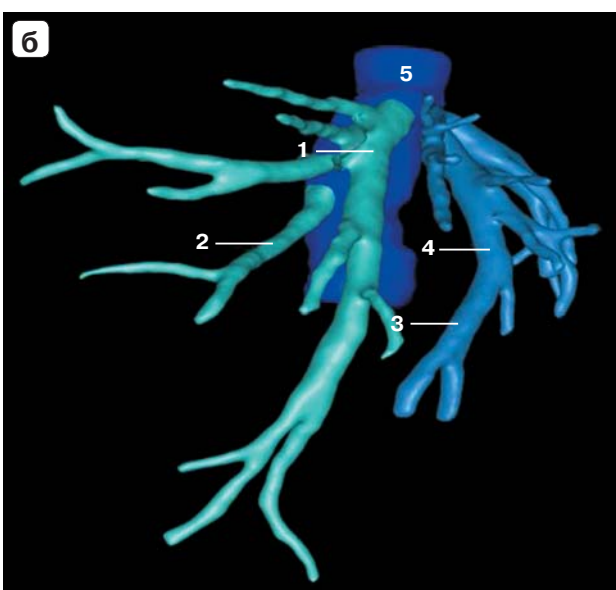
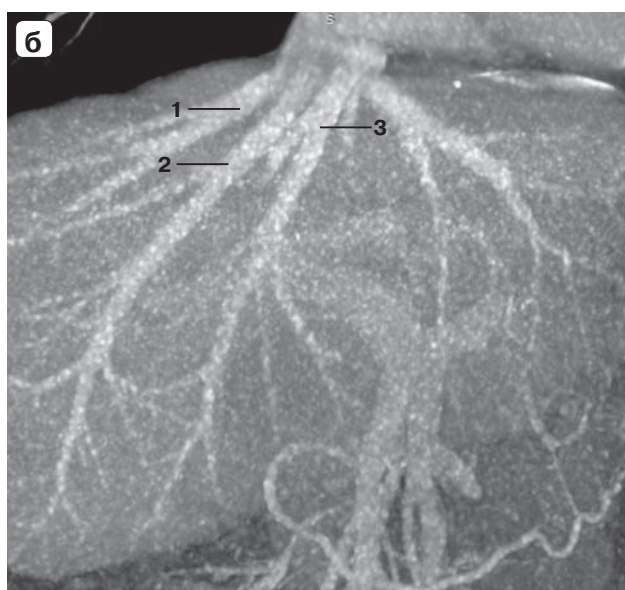
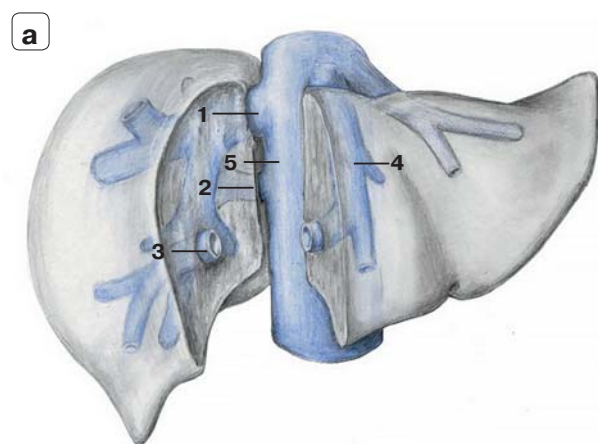
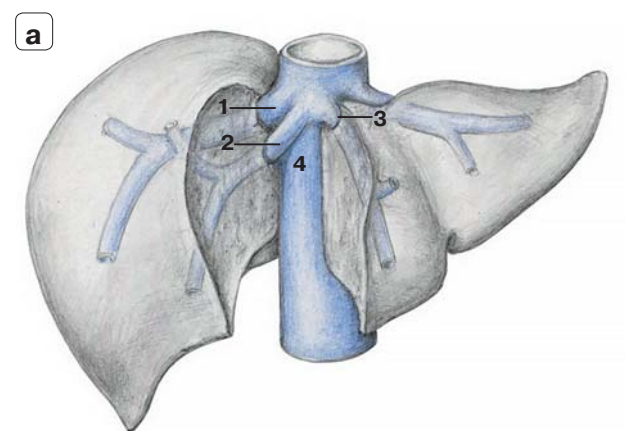


Рис. 13. Венозный отток от трансплантата правой доли печени, подтип L: **а** – схема; **б** – компьютерная томограмма; **в** – интраоперационное фото, 1 – РПВ, 2 – РсПВ, 3 – ЛсПВ, 4 – НПВ.

Fig. 13. Venous outflow from the right lobe graft, subtype L: **a** – scheme; **б** – CT scan; **в** – intraoperative image, 1 – RHV, 2 – right median hepatic vein (RMHV), 3 – left median hepatic vein (LMHV), 4 – IVC.

Рис. 14. Венозный отток от трансплантата правой доли печени, подтип M: **а** – схема; **б** – компьютерная томограмма, 3D-реконструкция; **в** – интраоперационное фото, 1 – РПВ, 2 – РнсПВ, 3 – вена от S_v, 4 – СПВ, 5 – НПВ.

Fig. 14. Venous outflow from the right lobe graft, subtype M: **a** – scheme; **б** – CT scan, 3D-reconstruction; **в** – intraoperative image, 1 – RHV, 2 – IRMHV, 3 – vein from S_v, 4 – MHV, 5 – IVC.

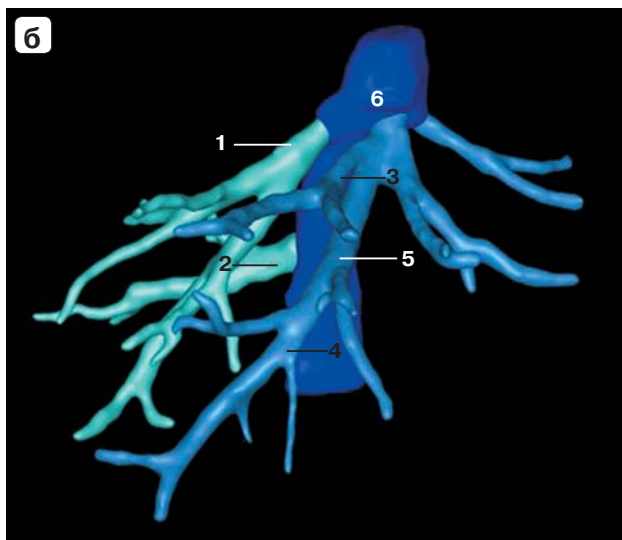
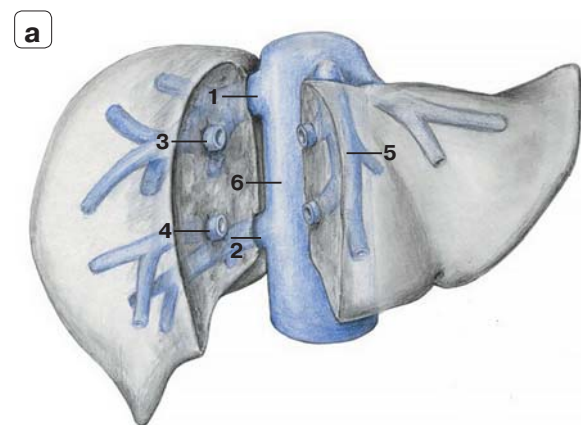


Рис. 15. Венозный отток от трансплантата правой доли печени, подтип N: **а** – схема; **б** – компьютерная томограмма, 3D-реконструкция; **в** – интраоперационное фото, 1 – вена от S_{VII}, 2 – ПнПВ, 3 – вена от S_{VIII}, 4 – вена от S_V, 5 – СПВ, 6 – НПВ.

Fig. 15. Venous outflow from the right lobe graft, subtype N: **a** – scheme; **б** – CT scan, 3D-reconstruction; **в** – intraoperative image, 1 – vein from S_{VII}, 2 – IRHV, 3 – vein from S_{VIII}, 4 – vein from S_V, 5 – MHV, 6 – IVC.

Таблица 3. Распределение реконструированных вен по диаметру

Table 3. Distribution of reconstructed veins by diameter

Диаметр сосуда	Число сохраненных при эксплантации вен, абс.	Число реконструированных вен, абс. (%)
5–6 мм	576	265 (46,46)
>7 мм	309	309 (100)

Окончательный вид реконструкции определяли индивидуально. Распределение реконструированных сосудов по диаметру приведено в табл. 3.

Обсуждение

Коллективом авторов [14] выделено 4 типа правой долевой печеночной вены, основанных на длине основного ствола вены и ее формировании из вен меньшего порядка (табл. 4). Дополнительные к правой печеночной вены пути оттока НПВ выявлены в 40% наблюдений. Показано, что дополнительные вены не исключают возможности перекрестного дренирования сегментов печени. Хирургически важными короткими венами считают сосуды сечением не менее 1 см. Представленная классификация носит анатомический характер и едва ли может быть применена в хирургических целях. Другие исследователи [15] предложили оригинальную классификацию типов оттока крови от печени и отдельно ППВ, основанную на вкладе сосудов в венозный отток по данным КТ-волюметрии (табл. 5). Работа имеет прямое отношение к ТП от живого родственного донора. Наиболее частые варианты оттока – единственная ППВ и ППВ с ПнПВ, что полностью соответствует собственным результатам. Авторы усомнились в том, что реконструкцию дополнительных вен трансплантата правой доли печени следует выполнять при их диаметре ≥ 5 мм. Сделан вывод о том, что развитые вены от V и VIII сегментов являются основанием для включения в трансплантат СПВ. В обсуждаемом исследовании СПВ не включали в трансплантат для обеспечения безопасности донора ни в одном наблюдении, поскольку неоднократно было показано [16], что в остающейся левой доле могут развиваться нарушения оттока крови. Таким образом, представленный в публикации [15] алгоритм предполагает получение трансплантатов с СПВ и без нее в зависимости от результатов компьютерного моделирования сегментарного венозного оттока. Работу исследователей [11], описавших анатомические особенности венозного оттока от правой доли печени у 65 доноров, отличает ориентированность на важные для ТП аспекты (табл. 6). Наиболее часто выявляли варианты 2a (20%), 3b (18,5%), 3a (16,9%), 1a (13,9%),

Таблица 4. Типы правой доленой печеночной вены [14]**Table 4.** Types of right lobe vein [14]

Характеристика	Тип I	Тип II	Тип III	Тип IIIa	Тип IIIb	Тип IV
Частота, %	22	40	25	4	2	15
Собственный ствол	Длинный	Длинный	Короткий	Короткий	Короткий	Короткий
Вены притока	Мелкие стволы на всем протяжении	Проксимальный конфлюенс из двух межсегментарных вен от S _{V, VI} и S _{VII, VIII}	Дистальный конфлюенс из заднелатеральной вены от S _{VII} и переднемедиальной вены от S _{V, VI, VIII}	Дистальный конфлюенс из секторальной передней вены S _{V, VIII} и задней S _{VI, VII}	Дистальный конфлюенс из заднелатеральной вены от S _{VII} , переднемедиальной вены от S _{V, VIII} и задней от S _{VI}	Дистальный конфлюенс из отдельных вен от S _{VII} и S _{VIII}
Вена от S _{VII} , расположенная близко к НПВ	Есть	Есть	Нет	Нет	Нет	Нет
ПнПВ или ПнсПВ + ПнПВ	Иногда есть	Иногда есть	Иногда есть	Иногда есть	Иногда есть	Есть

Таблица 5. Типы правой доленой печеночной вены [15]**Table 5.** Types of right lobe vein [15]

Тип	Описание
A	Доминантная ППВ без ПнПВ
B	ППВ с анатомической ПнПВ
Bx	ППВ, рассматриваемая совместно с ПнПВ
By	ППВ, рассматриваемая независимо от ПнПВ
C	ПнПВ, рассматриваемая без ППВ

Таблица 6. Варианты анатомии вен трансплантата правой доли печени [11]**Table 6.** Anatomy variants of the veins of the right lobe graft [11]

Тип	Описание
1a	Отсутствуют вены от V, VIII сегментов, нет коротких вен
1b	Отсутствуют вены от S _{V, VIII} , есть короткие вены
2a	Есть вена S _V , нет коротких вен
2b	Есть вена S _V , есть короткие вены
3a	Есть вена S _{VIII} , нет коротких вен
3b	Есть вена S _{VIII} , есть короткие вены
4a	Есть вены от S _{V, VIII} , нет коротких вен
4b	Есть вены от S _{V, VIII} , есть короткие вены

2b (9,2%). Таким образом, именно ППВ, присутствующая в 78,5% наблюдений, является основным дренирующим сосудом, тогда как короткие вены являются дополнительными. Эти данные согласуются с работой [17], в которой авторы утверждали, что вклад ППВ в объемный кровоток превышает 60%, тогда как вены от V, VI

и VIII сегментов совместно дренируют <40% паренхимы правой доли печени [17].

По данным исследователей [9], дополнительные вены выявляют в 47% наблюдений, 54% пациентов имеют вены, дренирующиеся в СПВ. В зависимости от роли этих вен в оттоке крови от правой половины печени необходимость реконструкции отмечена в 31–81% наблюдений. Принято считать, что вены сечением 4–5 мм являются значимыми для печеночного кровотока. Более точно определить вклад сосуда в венозный отток можно при КТ-волюметрии [18]. Все значимые для печеночного кровотока сосуды подлежат реконструкции во избежание развития синдрома “small for size”. Учитывая это, предоперационное планирование с оценкой вклада каждого сосуда будущего трансплантата правой доли в кровоснабжение является весьма значимым этапом подготовки донора к операции. Ранняя перевязка единственного сегментарного или секторального сосуда может привести к нарушению оттока крови от участка печени еще до реконструктивного этапа и развитию необратимых изменений в паренхиме органа. В этом исследовании описаны различные варианты венозного оттока крови от трансплантата правой доли печени, которые прямо влияют на тактику выполнения операции. В первую очередь убедительно показано, что сложная анатомия печеночных вен не является противопоказанием к донорству. Тем не менее сложность реконструкции при сепаратном оттоке требует от операционной бригады в целом особых навыков. Отказ от реконструкции вен при наличии более 2 вен оттока чревато потерей целого сектора транс-

плантата [19–21]. При большом MELD либо неоптимальной GRWR отказ от реконструкции даже одного сосуда может сыграть негативную роль [22].

Представленная классификация эфферентной сосудистой анатомии правой доли печени дополняет существующие и является оптимальной для донорской трансплантации правой доли печени. Выявление анатомических вариантов венозного оттока до операции чрезвычайно важно для достижения полноценной и безопасной реконструкции эфферентных сосудов.

● Заключение

Анатомия вен правой доли печени отличается вариативностью, создающей значительные сложности при ТП. Выделенные 3 типа и 14 подтипов оттока крови от правой доли печени расширяют и дополняют существующие классификации анатомии печеночных вен. Необходима тщательная оценка донорской эфферентной сосудистой анатомии при МСКТ для обеспечения максимальной реконструкции.

Участие авторов

Восканян С.Э. — написание и редактирование текста статьи, сбор статистической информации Центра и ее анализ.

Колышев И.Ю. — обзор публикаций по теме, сбор статистической информации Центра и ее анализ, написание текста.

Башков А.Н. — написание и редактирование текста статьи, сбор статистической информации Центра и ее анализ.

Артемов А.И. — написание и редактирование текста статьи, сбор статистической информации Центра и ее анализ.

Рудаков В.С. — разработка дизайна исследования, сбор статистической информации.

Шабалин М.В. — разработка дизайна исследования, обзор публикаций по теме, сбор статистической информации Центра и ее анализ, написание текста.

Мальцева А.П. — разработка дизайна исследования, сбор статистической информации.

Попов М.В. — написание и редактирование текста статьи, сбор статистической информации Центра и ее анализ.

Сушков А.И. — написание и редактирование текста статьи, сбор статистической информации Центра и ее анализ.

Вохмянин Г.В. — написание и редактирование текста статьи, сбор статистической информации Центра и ее анализ.

Authors contributions

Voskanyan S.E. — writing text, editing, collection of statistical information, statistical analyses.

Kolyshev I.Yu. — review of current publications, collection of statistical information, statistical analyses, writing text.

Bashkov A.N. — writing text, editing, collection of statistical information, statistical analyses.

Artemyev A.I. — writing text, editing, collection of statistical information, statistical analyses.

Rudakov V.S. — design of the study, collection of statistical information.

Shabalin M.V. — design of the study, review of current publications, collection of statistical information, statistical analyses, writing text.

Maltseva A.P. — design of the study, collection of statistical information.

Popov M.V. — writing text, editing, collection of statistical information, statistical analyses.

Sushkov A.I. — writing text, editing, collection of statistical information, statistical analyses.

Vohmyanin G.V. — writing text, editing, collection of statistical information, statistical analyses.

● Список литературы [References]

1. Восканян С.Э., Артемьев А.И., Найденов Е.В., Колышев И.Ю., Забежинский Д.А., Шабалин М.В., Башков А.Н., Григорьева О.О., Щербин В.В., Журбин А.С. ALPPS в преодолении малого остаточного объема печени при альвеококкозе. *Анналы хирургической гепатологии*. 2018; 23 (4): 21–32. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2018421-32>
Voskanyan S.E., Artemiev A.I., Naydenov E.V., Kolyshev I.Yu., Zabezhinsky D.A., Shabalin M.V., Bashkov A.N., Grigorieva O.O., Shcherbin V.V., Zhurbin A.S. ALPPS in overcoming small remnant liver volume in alveolar echinococcosis. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB Surgery*. 2018; 23 (4): 21–32. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2018421-32> (In Russian)
2. Готье С.В., Монахов А.Р., Цирульникова О.М., Зубенко С.И., Ситникова Е.В., Умрик Д.В., Носов К.А., Куртак Н.Д. Результаты трансплантации печени при гепатоцеллюлярном раке: опыт одного центра. *Анналы хирургической гепатологии*. 2020; 25 (2): 67–76. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2020267-76>
Gautier S.V., Monakhov A.R., Tsurulnikova O.M., Zubenko S.I., Sitnikova E.V., Umrik D.V., Nosov K.A., Kurtak N.D. Outcomes of liver transplantation in hepatocellular carcinoma: a single-center experience. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB Surgery*. 2020; 25 (2): 67–76. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2020267-76> (In Russian)
3. Tran M.L., Humar A. Expanding living donor liver transplantation in the Western world: changing the paradigm. *Dig. Med. Res.* 2020; 3. <https://doi.org/10.21037/dmr-20-87>
4. Rela M., Reddy M.S. Living donor liver transplant (LDLT) is the way forward in Asia. *Hepatol. Int.* 2017; 11 (2): 148–151. <https://doi.org/10.1007/s12072-016-9780-z>
5. Goldaracena N., Barbas A.S. Living donor liver transplantation. *Curr. Opin. Organ Transplant.* 2019; 24 (2): 131–137. <https://doi.org/10.1097/MOT.0000000000000610>
6. Brown R.S. Jr., Russo M.W., Lai M., Shiffman M.L., Richardson M.C., Everhart J.E., Hoofnagle J.H. A survey of liver transplantation from living adult donors in the United States. *N. Engl. J. Med.* 2003; 348 (9): 818–825. <https://doi.org/10.1056/NEJMs021345>
7. Nakamura T., Tanaka K., Kiuchi T., Kasahara M., Oike F., Ueda M., Kaihara S., Egawa H., Ozden I., Kobayashi N., Uemoto S. Anatomical variations and surgical strategies in right lobe living donor liver transplantation: lessons from 120 cases.

- Transplantation*. 2002; 73 (12): 1896–1903. <https://doi.org/10.1097/00007890-200206270-00008>
8. Soyer P, Bluemke D.A., Choti M.A., Fishman E.K. Variations in the intrahepatic portions of the hepatic and portal veins: findings on helical CT scans during arterial portography. *AJR Am. J. Roentgenol.* 1995; 164 (1): 103–108. <https://doi.org/10.2214/ajr.164.1.7998521>
 9. Orguc S., Tercan M., Bozoklar A., Akyildiz M., Gurgan U., Celebi A., Nart D., Karasu Z., Icoz G., Zeytinli M., Yuzer Y., Tokat Y., Kilic M. Variations of hepatic veins: helical computerized tomography experience in 100 consecutive living liver donors with emphasis on right lobe. *Transplant. Proc.* 2004; 36 (9): 2727–2732. <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2004.10.006>
 10. Hirai I., Kimura W., Fuse A., Yamamoto T., Moriya T., Mizutani M. Evaluation of inferior right hepatic vein-preserving hepatectomy with resection of the superior right hepatic vein. *Hepatogastroenterology*. 2006; 53 (70): 516–250. PMID: 16995452
 11. Varotti G., Gondelesi G.E., Goldman J., Wayne M., Florman S.S., Schwartz M.E., Miller C.M., Sukru E. Anatomic variations in right liver living donors. *J. Am. Coll. Surg.* 2004; 198 (4): 577–582. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2003.11.014>
 12. Tan C.H.N., Hwang S., Bonney G.K., Ganpathi I.S., Madhavan K., Kow W.C.A. The influence of the middle hepatic vein and its impact on outcomes in right lobe living donor liver transplantation. *HPB (Oxford)*. 2019; 21 (5): 547–556. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2018.09.003>
 13. Guo H.J., Wang K., Chen K.C., Liu Z.K., Al-Ameri A., Shen Y., Xu X., Zheng S.S. Middle hepatic vein reconstruction in adult right lobe living donor liver transplantation improves recipient survival. *Hepatobiliary Pancreat. Dis. Int.* 2019; 18 (2): 125–131. <https://doi.org/10.1016/j.hbpd.2019.01.006>
 14. De Cecchis L., Hribnik M., Ravnik D., Gadzije V.E.M. Anatomical variations in the pattern of the right hepatic veins: possibilities for type classification. *J. Anat.* 2000; 197 Pt 3 (Pt 3): 487–493. <https://doi.org/10.1046/j.1469-7580.2000.19730487.x>
 15. Radtke A., Schroeder T., Sotiropoulos G.C., Molmenti E., Schenk A., Paul A., Nadalin S., Lang H., Saner F., Peitgen H.O., Broelsch C.E., Malagò M. Anatomical and physiological classification of hepatic vein dominance applied to liver transplantation. *Eur. J. Med. Res.* 2005; 10 (5): 187–194. PMID: 15946917
 16. Inomata Y., Uemoto S., Asonuma K., Egawa H. Right lobe graft in living donor liver transplantation. *Transplantation*. 2000; 69 (2): 258–264. <https://doi.org/10.1097/00007890-200001270-00011>
 17. Ito K., Akamatsu N., Tani K., Ito D., Kaneko J., Arita J., Sakamoto Y., Hasegawa K., Kokudo N. Reconstruction of hepatic venous tributary in right liver living donor liver transplantation: the importance of the inferior right hepatic vein. *Liver Transpl.* 2016; 22 (4): 410–419. <https://doi.org/10.1002/lt.24386>
 18. Hwang S., Ahn C.S., Kim K.H., Moon D.B., Ha T.Y., Song G.W., Jung D.H., Park G.C., Namgoong J.M., Yoon S.Y., Jung S.W., Lee S.G. Standardization of modified right lobe grafts to minimize vascular outflow complications for adult living donor liver transplantation. *Transplant. Proc.* 2012; 44 (2): 457–459. <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2012.01.072>
 19. Hwang S., Lee S.G., Ahn C.S., Moon D.B., Kim K.H., Sung K.B., Ko G.Y., Ha T.Y., Song G.W., Jung D.H., Gwon D.I., Kim K.W., Choi N.K., Kim K.W., Yu Y.D., Park G.C. Morphometric and simulation analyses of right hepatic vein reconstruction in adult living donor liver transplantation using right lobe grafts. *Liver Transpl.* 2010; 16 (5): 639–648. <https://doi.org/10.1002/lt.22045>
 20. Ko G.Y., Sung K.B., Yoon H.K., Kim K.R., Kim J.H., Gwon D.I., Lee S.G. Early posttransplant hepatic venous outflow obstruction: long-term efficacy of primary stent placement. *Liver Transpl.* 2008; 14 (10): 1505–1511. <https://doi.org/10.1002/lt.21560>
 21. Gyu Lee S., Min Park K., Hwang S., Hun Kim K., Nak Choi D., Hyung Joo S., Soo Anh C., Won Nah Y., Yeong Jeon J., Hoon Park S., Suck Koh K., Hoon Han S., Taek Choi K., Sam Hwang K., Sugawara Y., Makuuchi M., Chul Min P. Modified right liver graft from a living donor to prevent congestion. *Transplantation*. 2002; 74 (1): 54–59. <https://doi.org/10.1097/00007890-200207150-00010>
 22. Jeng L.B., Thorat A., Yang H.R., Li P.C. Venous outflow reconstruction in living donor liver transplantation: dealing with venous anomalies. *World J. Transplant.* 2015; 5 (4): 145–153. <https://doi.org/10.5500/wjt.v5.i4.145>

Сведения об авторах [Authors info]

Восканян Сергей Эдуардович — доктор мед. наук, профессор, член-корр. РАН, заведующий кафедрой хирургии с курсами онкохирургии, эндоскопии, хирургической патологии, клинической трансплантологии и органного донорства ИППО ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, заместитель главного врача по хирургической помощи, руководитель центра хирургии и трансплантологии ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России. <http://orcid.org/0000-0001-5691-5398>. E-mail: voskanyan_se@mail.ru

Колышев Илья Юрьевич — канд. мед. наук, заведующий хирургическим отделением №1 Центра новых хирургических технологий ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России. <http://orcid.org/0000-0002-6254-130X>. E-mail: diffdiagnoz@mail.ru

Башков Андрей Николаевич — канд. мед. наук, заведующий отделением лучевой и радиоизотопной диагностики ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России. <http://orcid.org/0000-0002-4560-6415>. E-mail: abashkov@yandex.ru

Артемов Алексей Игоревич — канд. мед. наук, заведующий хирургическим отделением центра хирургии и трансплантологии ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России. <http://orcid.org/0000-0002-1784-5945>. E-mail: coma2000@yandex.ru

Рудаков Владимир Сергеевич — канд. мед. наук, врач-хирург центра хирургии и трансплантологии ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России. <http://orcid.org/0000-0002-3171-6621>. E-mail: rudakov_vc@list.ru

Шабалин Максим Вячеславович — канд. мед. наук, врач-хирург центра хирургии и трансплантологии ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России. <http://orcid.org/0000-0002-4527-0448>. E-mail: shabalin.max.v@mail.ru

Мальцева Анна Погосовна — врач-хирург центра хирургии и трансплантологии ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России. <http://orcid.org/0000-0003-1192-9598>. E-mail: ahveska@gmail.com

Попов Максим Васильевич — врач по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России. <http://orcid.org/0000-0002-6558-7143>. E-mail: maximmsk@mail.ru

Сушков Александр Игоревич — заведующий лабораторией новых хирургических технологий ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России. <http://orcid.org/0000-0002-1561-6268>. E-mail: Sushkov.transpl@gmail.com

Вохмянин Георгий Владимирович — врач-хирург центра хирургии и трансплантологии ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России. <http://orcid.org/0000-0001-8853-5699>. E-mail: georg0421@yandex.ru

Для корреспонденции *: Колышев Илья Юрьевич — Москва, ул. Маршала Новикова, д. 15, кв. 69, Российская Федерация. Тел.: +7-905-573-53-57. E-mail: diffdiagnoz@mail.ru

Sergey E. Voskanyan — Doct. of Sci. (Med.), Head of Department of Surgery with courses in Oncosurgery, Endoscopy, Surgical Pathology, Clinical Transplantation and Organ Donation; Deputy Chief Physician for Surgical Care, Head of Center for Surgery and Transplantation, State Scientific Center of the Russian Federation — Federal Medical Biophysical Center named after A.I. Burnazyan of the FMBA of Russia. <http://orcid.org/0000-0001-5691-5398>. E-mail: voskanyan_se@mail.ru

Илья Ю. Колышев — Cand. of Sci. (Med.), Head of Surgery Unit No. 1, Center for New Surgical Technologies, State Scientific Center of the Russian Federation — Federal Medical Biophysical Center named after A.I. Burnazyan of the FMBA of Russia. <http://orcid.org/0000-0002-6254-130X>. E-mail: diffdiagnoz@mail.ru

Andrey N. Bashkov — Head of X-ray and Radioisotope Diagnostics Unit, State Scientific Center of the Russian Federation — Federal Medical Biophysical Center named after A.I. Burnazyan of the FMBA of Russia. <https://orcid.org/0000-0002-4560-6415>. E-mail: abashkov@yandex.ru

Alexey I. Artemiev — Cand. of Sci. (Med.), Head of Surgery Unit No. 2, Center for Surgery and Transplantation, State Scientific Center of the Russian Federation — Federal Medical Biophysical Center named after A.I. Burnazyan of the FMBA of Russia. <http://orcid.org/0000-0002-1784-5945>. E-mail: coma2000@yandex.ru

Vladimir S. Rudakov — Cand. of Sci. (Med.), Surgeon, Center for Surgery and Transplantation, State Scientific Center of the Russian Federation — Federal Medical Biophysical Center named after A.I. Burnazyan of the FMBA of Russia. <http://orcid.org/0000-0002-3171-6621>. E-mail: rudakov_vc@list.ru

Maksim V. Shabalin — Cand. of Sci. (Med.), Surgeon, Center for Surgery and Transplantation, State Scientific Center of the Russian Federation — Federal Medical Biophysical Center named after A.I. Burnazyan of the FMBA of Russia. <http://orcid.org/0000-0002-4527-0448>. E-mail: shabalin.max.v@mail.ru

Anna P. Maltseva — Surgeon, Center for Surgery and Transplantation, State Scientific Center of the Russian Federation — Federal Medical Biophysical Center named after A.I. Burnazyan of the FMBA of Russia. <http://orcid.org/0000-0003-1192-9598>. E-mail: ahveska@gmail.com

Maksim V. Popov — Doctor in X-ray Endovascular Diagnostics and Treatment, Interventional Radiology Unit, State Scientific Center of the Russian Federation — Federal Medical Biophysical Center named after A.I. Burnazyan of the FMBA of Russia. <http://orcid.org/0000-0002-6558-7143>. E-mail: maximmsk@mail.ru

Aleksandr I. Sushkov — Head of Laboratory of New Surgical Technologies, State Scientific Center of the Russian Federation — Federal Medical Biophysical Center named after A.I. Burnazyan of the FMBA of Russia. <http://orcid.org/0000-0002-1561-6268>. E-mail: Sushkov.transpl@gmail.com

Georgij V. Vohmyanin — Surgeon, Center for Surgery and Transplantation, State Scientific Center of the Russian Federation — Federal Medical Biophysical Center named after A.I. Burnazyan of the FMBA of Russia. <http://orcid.org/0000-0001-8853-5699>. E-mail: georg0421@yandex.ru

For correspondence *: Ilya Yu. Kolyshev — 23, Marshal Novikov str., Moscow, 123098, Russian Federation. Phone: +7-905-573-53-57. E-mail: diffdiagnoz@mail.ru

Статья поступила в редакцию журнала 31.07.2022.
Received 31 July 2022.

Принята к публикации 11.10.2022.
Accepted for publication 11 October 2022.

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

<https://doi.org/10.16931/1995-5464.2023-1-25-32>

Рентгенхирургические вмешательства в профилактике пострезекционной печеночной недостаточности

Мелехина О.В. *, Мусатов А.Б., Кулезнева Ю.В., Ефанов М.Г., Цвиркун В.В., Алиханов Р.Б., Амхадов Э.О., Садыков Б.А., Кантимеров Д.Ф., Сальников К.К.

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

Цель. Оценка эффективности чрескожного варианта ALPPS как способа профилактики пострезекционной печеночной недостаточности.

Материал и методы. Проведено ретроспективное изучение результатов портоvenозной эмболизации и чрескожного радиочастотного разделения печени с эмболизацией воротной вены при объеме будущего остатка печени <40%. Оценивали степень гипертрофии будущего остатка печени, ее скорость в двух группах. Изучали осложнения манипуляций, частоту пострезекционной печеночной недостаточности.

Результаты. Первым этапом 38 больным выполнена успешная портоvenозная эмболизация, 47 – успешное чрескожное радиочастотное разделение печени с эмболизацией воротной вены. Вторым этапом резекция печени выполнена 27 (71,1%) и 33 (70%) пациентам. Наиболее частым осложнением чрескожного радиочастотного разделения печени с эмболизацией воротной вены было скопление желчи в зоне радиочастотной абляции (13,1%). Частота других осложнений первого этапа не различалась между группами. Не отмечено различий в кровопотере или частоте печеночной недостаточности после второго этапа. Летальных исходов не было. Средняя степень гипертрофии и рост не различались между группами. Среднее время гипертрофии будущего остатка печени после чрескожного радиочастотного разделения паренхимы с эмболизацией воротной вены и портоvenозной эмболизации составило 13 ± 5 и 18 ± 7 дней ($p = 0,008$).

Заключение. Результаты чрескожного радиочастотного разделения печени с эмболизацией воротной вены сопоставимы с результатами портоvenозной эмболизации по безопасности. Радиочастотное разделение паренхимы с эмболизацией воротной вены позволяет быстрее добиться оптимальной гипертрофии будущего остатка печени.

Ключевые слова: печень, обширная резекция, FLR, портоvenозная эмболизация, радиочастотное разделение, PRALPPS, печеночная недостаточность

Ссылка для цитирования: Мелехина О.В., Мусатов А.Б., Кулезнева Ю.В., Ефанов М.Г., Цвиркун В.В., Алиханов Р.Б., Амхадов Э.О., Садыков Б.А., Кантимеров Д.Ф., Сальников К.К. Рентгенхирургические вмешательства в профилактике пострезекционной печеночной недостаточности. *Анналы хирургической гепатологии*. 2023; 28 (1): 25–32. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2023-1-25-32>.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Radiosurgical interventions in the prevention of post-resection liver failure

Melekhina O.V. *, Musatov A.B., Kulezneva Yu.V., Efanov M.G., Tsvirkun V.V., Alikhanov R.B., Amkhadov E.O., Sadykov B.A., Kantimerov D.F., Salnikov K.K.

Moscow Clinical Scientific Center named after A.S. Loginov; 86, Shosse Entuziastov, Moscow, 111123, Russian Federation

Aim. To evaluate the effectiveness of percutaneous ALPPS as a method for preventing post-resection liver failure.

Materials and methods. The methodology involved a retrospective study of the results of portovenous embolization and percutaneous radiofrequency assisted liver partition with portal vein embolization (PRALPPS), in case of the future liver volume <40%. The degree of hypertrophy of the future liver remnant and its rate were assessed in two groups. Complications of manipulation and frequency of postresection hepatic failure were studied.

Results. In the first stage, portovenous embolization was successfully performed in 38 patients and PRALPPS was successfully performed in 47 patients. In the second stage, liver resection was performed in 27 (71.1%) and 33 (70%) patients. The most frequent complication of PRALPPS was bile accumulation in the radiofrequency ablation area (13.1%). The incidence of other complications of the first stage did not differ between groups. No differences in blood loss or incidence of liver failure were reported after the second stage. No fatal outcomes

reported. The mean degree of hypertrophy and growth did not differ between the groups. The mean time of hypertrophy of the future liver remnant after percutaneous radiofrequency assisted partition of the parenchyma with portal vein embolization and portovenous embolization was 13 ± 5 and 18 ± 7 days ($p = 0.008$).

Conclusion. The results of percutaneous radiofrequency assisted liver partition with portal vein embolization are comparable in terms of safety with those of portovenous embolization. Radiofrequency partition of the parenchyma with portal vein embolization enables optimal hypertrophy of the future liver remnant to be achieved faster.

Keywords: liver, extensive resection, FLR, portovenous embolization, radiofrequency assisted partition, PRALPPS, hepatic failure

For citation: Melekhina O.V., Musatov A.B., Kulezneva Yu.V., Efanov M.G., Tsvirkun V.V., Alikhanov R.B., Amkhadov E.O., Sadykov B.A., Kantimerov D.F., Salnikov K.K. Radiosurgical interventions in the prevention of post-resection liver failure. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB surgery*. 2023; 28 (1): 25–32. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2023-1-25-32> (In Russian)

The authors declare no conflict of interest.

● Введение

Резекция остается стандартом лечения при различных заболеваниях печени. Несмотря на современные достижения в хирургии, анестезиологии и интенсивной терапии, наиболее эффективным методом профилактики пострезекционной печеночной недостаточности (ПРПН) остается обеспечение достаточного объема будущего остатка печени (Future Liver Remnant, FLR) после обширной резекции. Летальность при развитии тяжелых форм ПРПН достигает 75–80% [1]. Для стимуляции гипертрофии FLR применяют портовенозную эмболизацию (ПВЭ), перевязку воротной вены (ПВВ) и ALPPS [2]. ПВВ и ALPPS выполняют открытым или лапароскопическим способом, ПВЭ является мини-инвазивным эндоваскулярным рентгенхирургическим вмешательством. Суть этих методов заключается в окклюзии воротной вены (ВВ) удаляемой части печени, что приводит к ее атрофии и компенсаторной гипертрофии остающегося фрагмента за счет перераспределения кровотока. Метод ALPPS, помимо этого, включает рассечение паренхимы печени по линии будущей резекции, что препятствует образованию междолевых портопортальных шунтов. По данным литературы, среднее время гипертрофии FLR после ALPPS составляет 5–9 сут, после ПВВ и ПВЭ — до 28 сут [3, 4]. В ожидании гипертрофии у 15–25% пациентов происходит прогрессирование онкологического процесса, поэтому сокращение сроков гипертрофии имеет большое значение [5]. Однако, несмотря на короткие сроки гипертрофии, ALPPS связана с большим риском осложнений и послеоперационной летальности, что ограничивает показания к этому варианту стимуляции гипертрофии FLR у больных пожилого возраста с сопутствующими заболеваниями [6].

Цель работы — оценить эффективность чрескожного варианта ALPPS в качестве способа профилактики ПРПН.

● Материал и методы

В МКНЦ им. А.С. Логинова в 2014–2020 гг. выполнено 85 ПВЭ, в 38 наблюдениях дополненных чрескожным радиочастотным разделе-

нием паренхимы печени по срединной фиссуре. В англоязычной литературе метод получил название Percutaneous Radiofrequency Assisted Liver Partition with portal vein Embolization for Staged hepatectomy (PRALPPS) [7]. В совокупности ПВЭ и PRALPPS выполнены 49 женщинам и 36 мужчинам, средний возраст больных варьировал от 29 до 86 лет (60 ± 5 лет). Дооперационное обследование включало МСКТ с внутривенным контрастным усилением для оценки резектабельности опухоли и определения объема FLR. Объем функционирующей паренхимы рассчитывали также на основании данных гепатосцинтиграфии с ^{99}Tc . Характеристика пациентов представлена в табл. 1. Механическая желтуха была у 55 (64,7%) больных, средний уровень билирубинемии до дренирования составил $207 \pm 18,5$ мкмоль/л (42–588). Билиарную декомпрессию осуществляли антеградным наружно-внутренним супрапиллярным дренированием. КТ-волюметрию выполняли для оценки объема FLR, который рассчитывали как долю от общего объема печени по формуле Vauthey [8]. Показанием к вмешательству считали объем FLR <40% по данным КТ-волюметрии и гепатосцинтиграфии. PRALPPS предпринимали, если при УЗИ выявляли достаточное число “трасс” для безопасной абляции по зоне будущей резекции (см. ниже). При их отсутствии вмешательство ограничивали ПВЭ.

Большинству пациентов планировали правостороннюю гемигепатэктомию, 2 больным — расширенную левостороннюю гемигепатэктомию. В соответствии с данными литературы [4, 7, 8], противопоказаниями к обоим вмешательствам считали уровень билирубина >80 мкмоль/л, расширение желчных протоков в культе печени, тромбоз ВВ, клинически значимую портальную гипертензию. При гепатоцеллюлярном раке на первом этапе выполняли трансартериальную химиоэмболизацию. В 3 наблюдениях интервал между процедурами составил 2 недели, у 1 пациента артериальную и портальную эмболизацию выполнили одновременно.

ПВЭ осуществляли под наркозом с портографией в DSA-режиме на остановке дыхания.

Таблица 1. Характеристика пациентов

Table 1. Patient characteristics

Заболевание	Число наблюдений, абс. (%)			<i>p</i>
	ПВЭ	PRALPPS	всего	
Опухоль Клацкина	24	15	39 (45,8)	0,286
Метастазы колоректального рака	4	9	13 (15,3)	0,053
Холангиоцеллюлярный рак	6	5	11 (12,9)	0,957
Рак желчного пузыря	5	2	7 (8,3)	0,370
Доброкачественные заболевания	5	2	7 (8,3)	0,370
Гепатоцеллюлярный рак	1	3	4 (4,7)	0,211
Альвеококкоз	2	0	2 (2,3)	0,198
Метастазы рака яичника	0	1	1 (1,2)	0,263
Цистаденокарцинома	0	1	1 (1,2)	0,263
Итого:	47	38	85 (100)	—

Ипсилатеральным доступом под контролем УЗИ иглой 18 G осуществляли пункцию сегментарной ветви ВВ. По проводнику 0,035" устанавливали интродьюсер 5 Fr, по которому в вену проводили манипуляционный катетер. Из этой позиции выполняли портографию для уточнения особенностей ангиоархитектоники. Затем канюлировали каждую сегментарную ветвь правой ВВ (рис. 1). По катетеру вводили 5–7 мл 95% этанола с предварительным определением допустимой скорости его введения. Далее выполняли пломбировку ветвей желатиновой губкой и устанавливали спирали в каждую сегментарную ветвь для прекращения кровотока. Завершающим этапом была контрольная обзорная портография и пломбировка чреспеченочного канала.

При PRALPPS для предотвращения формирования портопортальных шунтов выполняли чрескожную радиочастотную абляцию (РЧА) по плоскости будущей резекции печени. Для этого под контролем УЗИ из нескольких доступов устанавливали электроды CoolTip вдоль средин-

ной фиссуры. РЧА паренхимы печени осуществляли на различной глубине — по 3 минуты на каждом уровне с постепенным смещением электрода в сторону капсулы печени (рис. 2). Общее число “трасс” составляло 3–5. По окончании абляции вторым этапом выполняли ПВЭ.

На 1-е и 3-и сутки после вмешательств осуществляли контроль биохимического состава крови и УЗИ для оценки портального и артериального кровотока в печени. Контрольную КТ с волюметрией и гепатосцинтиграфию выполняли на 10–14-е сутки при начальном объеме FLR >30% и на 15–20-е сутки при объеме FLR <30%. Осложнения классифицировали по Clavien–Dindo. Оценку ПРПН проводили в соответствии с рекомендациями ISGLS с использованием двух определений [8, 9]. Первое включает гипербилирубинемия, гипоальбуминемия, увеличение протромбинового времени, повышение концентрации лактата в сыворотке крови и (или) признаки печеночной энцефалопатии. Второе отражает количественные параметры

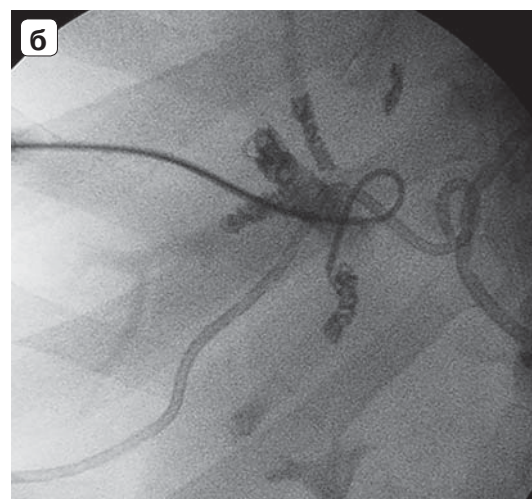
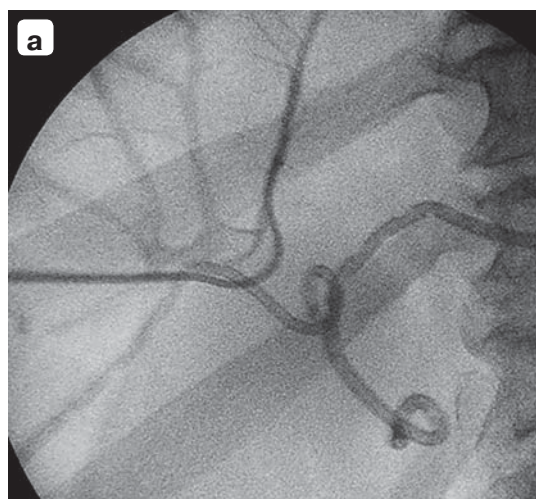


Рис. 1. Портограмма. Канюляция сегментарных ветвей правой ветви ВВ: а — ветви VIII сегмента; б — ветви VI сегмента.
Fig. 1. Portogram. Cannulation of segmental branches of right branch of portal vein: а — segment VIII branches, б — segment VI branches.

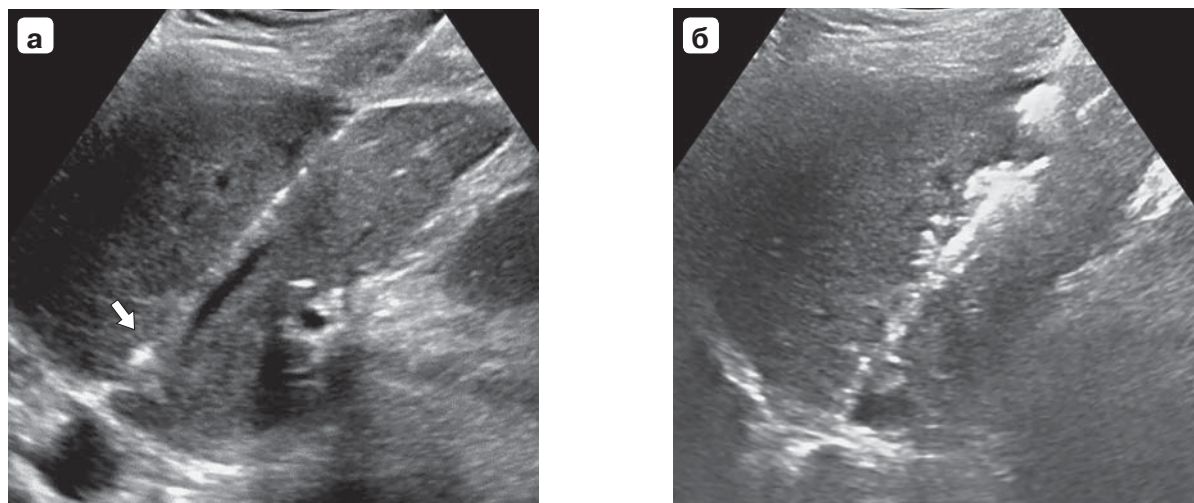


Рис. 2. Ультразвуковая сканограмма. РЧА по линии будущей резекции печени: **а** — электрод (указан стрелкой) установлен вдоль средней печеночной вены; **б** — завершающий этап абляции подкапсульных слоев печени.

Fig. 2. Ultrasound scan. Radiofrequency ablation along the line of future liver resection: **a** — electrode (arrow) is placed along the middle hepatic vein; **b** — final stage of ablation of subcapsular layers of the liver.

ППН: критерий 50–50, который включает уменьшение протромбинового индекса $<50\%$ (выраженного в МНО, норма $<1,7$) и повышение билирубина в сыворотке >50 мкмоль/л на 5-й день после операции.

При статистической обработке непрерывные данные, представленные в виде медиан, сравнивали с применением U-критерия Манна–Уитни. Двусторонний точный критерий Фишера (χ^2) использовали для сравнения категориальных переменных. Различия считали статистически достоверными при $p < 0,05$. Применяли приложение SPSS® 23.0.

● Результаты

Технически ПВЭ и PRALPPS были закончены во всех наблюдениях. Продолжительность ПВЭ составила $65 \pm 5,8$ мин, PRALPPS — $90 \pm 5,7$ мин ($p = 0,0004$) — больше за счет выполнения абляции по будущей плоскости разделения паренхимы печени. Увеличения уровня билирубина после вмешательства не отмечено. Показателем адекватной эмболизации считали

отсутствие портального кровотока и увеличение в 2 раза скоростных показателей по печеночной артерии в эмболизированной доле [8, 9]. Результаты ПВЭ и PRALPPS показаны в табл. 2. Не получено отличий по параметрам, отражающим выраженность гипертрофии. Обе процедуры продемонстрировали сопоставимую эффективность по конечному результату вмешательства. Отличия заключались в сроках гипертрофии.

Интраоперационных осложнений при ПВЭ и PRALPPS не было. Осложнения после ПВЭ и PRALPPS развились в 12 (14%) наблюдениях. Осложнения, связанные собственно с рентгенхирургическим вмешательством, чаще наблюдали после PRALPPS ($p = 0,004$), в основном — последствия РЧА (табл. 3). При внутрибрюшном кровотечении из зоны доступа в 1 наблюдении выполнена лапароскопическая ревизия брюшной полости с коагуляцией места прокола капсулы печени электродом для РЧА, в остальных наблюдениях кровотечение было остановлено консервативными мероприятиями. Для контроля рецидива кровотечения в брюшную полость

Таблица 2. Результаты рентгенхирургических вмешательств

Table 2. Results of radiosurgical interventions

Параметр	ПВЭ	PRALPPS	<i>p</i>
Число наблюдений, абс.	47	38	—
Объем FLR при КТ, %	34 ± 6	33 ± 7	0,7
до	44 ± 8	44 ± 8	0,84
после			
Объем FLR при сцинтиграфии, %	31 ± 7	30 ± 8	0,28
до	57 ± 2	60 ± 2	0,9
после			
Прирост FLR при КТ, %	37 ± 23	38 ± 25	0,78
Прирост FLR при сцинтиграфии, %	90 ± 69	99 ± 60	0,9
Степень гипертрофии, %	23 ± 12	25 ± 14	0,632
Время гипертрофии, сут	18 ± 7	13 ± 5	0,008

Таблица 3. Осложнения рентгенхирургических вмешательств

Table 3. Complications of radiosurgical interventions

Осложнение	Число наблюдений, абс. (%)		p
	ПВЭ	PRALPPS	
Тромбоз левой ВВ	—	1 (2,6)	0,263
Тромбоз ствола ВВ	—	1 (2,6)	0,263
Внутрибрюшное кровотечение	1 (2,1)	3 (7,8)	0,211
Скопление желчи, абсцесс в зоне РЧА	—	5 (13,1)	0,010
Тромбоз средней печеночной вены	—	1 (2,6)	0,263
Итого:	1 (2,1)	11 (28,95)	0,004

под контролем УЗИ устанавливали дренаж. У 2 больных развились тромботические осложнения, изменившие тактику лечения. У 1 пациента с метастазами колоректального рака после PRALPPS диагностирован тромбоз левой долевой ветви ВВ с реканализацией ВВ переднего сектора — выполнена резекция заднего сектора печени с интраоперационной РЧА очагов переднего сектора. В другом наблюдении развился пристеночный тромбоз ствола ВВ и верхней брыжеечной вены; проведена тромболитическая терапия, однако при КТ выявлено прогрессирование заболевания; далее проводили химиотерапевтическое лечение. Тромбоз средней печеночной вены в 1 наблюдении вследствие близкого расположения к ней электрода никак не повлиял на тактику дальнейшего лечения. Скопления желчи дренировали под контролем УЗИ. Осложнение не оказало влияния на сроки выполнения второго этапа.

Из 85 пациентов 60 (70,5%) выполнена запланированная гемигепатэктомия; 14 (29,7%) пациентам после ПВЭ и 11 (28,9%) больным, перенесшим RALPPS, планируемый объем не был выполнен. Причинами отказа от второго этапа лечения были интраоперационное изменение диагноза на доброкачественный после срочного гистологического исследования ($n = 2$), прогрессирование заболевания ($n = 9$), тромбоз ВВ после первого этапа ($n = 2$). У 10 больных достаточного увеличения объема FLR не произошло, поэтому 5 из них выполнены экономные резекции. Одному пациенту не удалось уменьшить уровень билирубинемии, несмотря на адекватное дренирование желчных протоков и проведение соответствующей гепатотропной терапии. Еще 1 пациент умер в другом стационаре от COVID-19. Наиболее часто прогрессирование заболевания отмечали у больных раком желчного пузыря (4 из 7 пациентов), опухолью Клацкина (8 из 40) и внутриспеченочным холангиоцеллюлярным раком (3 из 11).

Из 60 пациентов, которым была выполнена обширная резекция печени, ПППН развилась у 15 (25%) и только класса А и В (9 после ПВЭ, 6 после PRALPPS, $p = 1,00$), причем ПППН класса В отмечена у 3 и 1 пациента после ПВЭ и PRALPPS ($p = 0,623$).

Обсуждение

В настоящее время эмболизация ВВ остается наиболее безопасным и в то же время эффективным методом увеличения объема FLR. Средние сроки гипертрофии после ПВЭ, по данным европейских источников, составляют 4–6 нед [1, 3, 4, 10]. Согласно данным японских авторов, постэмболизационная гипертрофия достигается в меньшие сроки — в среднем за 2–4 недели [10]. Одной из причин отличий в сроках, возможно, являются разные эмболизационные агенты. Достаточно медленное увеличение объема FLR после ПВЭ обусловлено тем, что при этой манипуляции между долями печени развиваются портопортальные шунты, которые существенно замедляют скорость гипертрофии. Более эффективный в отношении сроков и степени гипертрофии печени метод ALPPS в классическом варианте отличается большой травматичностью.

Впервые лапароскопическое разделение паренхимы печени при помощи РЧА по срединной фиссуре с перевязкой ВВ предложили Т.М. Gall и соавт. в 2015 г. для уменьшения первого этапа ALPPS [11]. Метод получил название RALPPS. Группа RALPPS включала только 5 пациентов, но были получены наглядные отличия между методами. Средний прирост объема FLR после RALPPS и ПВЭ составил 62,3 и 24,6% за $55,4 \pm 15,6$ и $21,8 \pm 9,4$ дня. Исследование получило широкий резонанс, в связи с чем в 2015 г. стартовало два рандомизированных клинических исследования: сравнение ПВЭ и лапароскопического варианта RALPPS [11], а также сравнение ALPPS и ПВЭ (LIGROTrial) [12]. Первое исследование включало 57 пациентов с метастазами колоректального рака. Средний прирост FLR в группах RALPPS и ПВЭ составил 80 и 18% за 20 и 35 дней. Второму этапу подвергли 24 пациента после RALPPS и 21 пациента после ПВЭ. Полученные данные не согласуются с результатами обсуждаемого исследования, показавшего отсутствие различий между PRALPPS и ПВЭ по степени гипертрофии FLR. Исследование LIGROTrial показало, что классический метод ALPPS целесообразен у молодых пациентов с метастазами колоректального рака в печени, в то время как у больных старшего воз-

раста, в том числе с опухолью Клацкина, хорошие результаты показывает ПБЭ [12]. Согласно опубликованным ранее собственным данным, PRALPPS не приводит к увеличению частоты тяжелых осложнений и летальности по сравнению с ПБЭ у пациентов с воротной холангиокарциномой, но достоверно уменьшает время гипертрофии и кинетическую скорость гипертрофии FLR [13].

Полностью чрескожный вариант ALPPS впервые был предложен в 2016 г. D.F. Hong и соавт. Применяли микроволновую абляцию; ее и ПБЭ выполняли с интервалом в 2–3 дня. За 14 дней было получено увеличение FLR в среднем на 40%. Основная группа включила только 4 пациентов. Значимых осложнений не выявлено [14, 15].

В обсуждаемом исследовании применяемый чрескожный метод PRALPPS с РЧА был разработан автономно и впервые применен в клинической практике [13]. Результаты экспериментального применения аналогичной операции были ранее опубликованы британскими авторами [7]. Других публикаций, посвященных применению чрескожного варианта RALPPS в клинической практике, не найдено. Собственные наблюдения показали, что при, казалось бы, небольшой разнице среднего времени гипертрофии после PRALPPS и ПБЭ (13 и 18 дней) отличия были достоверными ($p = 0,008$). Более наглядной является разница диапазонов срока гипертрофии: от 14 до 23 дней после ПБЭ и от 13 до 16 дней после PRALPPS. При этом дополнение ПБЭ радиочастотным разделением паренхимы увеличивает время вмешательства в среднем всего на 35 мин.

Скорость и степень развития гипертрофии FLR зависят от ряда факторов, основными из которых следует считать исходный объем будущего остатка печени и его функциональное состояние. Согласно результатам исследования [16], скорость гипертрофии FLR после ПБЭ зависит от возраста, соотношения его объема к общему объему печени, результата теста с индоцианином зеленым, химиотерапии в анамнезе и максимального уровня билирубина.

Осложнения ПБЭ могут быть связаны либо с чреспеченочным доступом, либо с формированием тромбов в нецелевых сосудах [17]. Их частота невелика и варьирует от 1 до 5% [18]. Единственным тяжелым осложнением после ПБЭ в представленном исследовании было внутрибрюшное кровотечение из чреспеченочного доступа, которое было остановлено лапароскопически.

В силу специфического характера операции PRALPPS ожидаемыми были осложнения в очагах локальной деструкции в виде скоплений желчи. Они формировались у пациентов с сохраняющейся билиарной гипертензией в удаляемой

доле. При этом успешно применяли чрескожное дренирование под контролем УЗИ, и осложнение не привело к отмене второго этапа лечения.

Несмотря на очевидное увеличение продолжительности лечения между этапами PRALPPS, в общей группе сроки гипертрофии FLR все равно оказались достоверно меньшими, чем после ПБЭ. Тромбоз средней печеночной вены был связан с близким расположением электрода к ее стенке, однако он также никак не повлиял на дальнейшую тактику. Нецелевой тромбоз левой ВВ у 1 пациента, вероятно, также был связан с близким расположением электрода к ее стенке.

● Заключение

Портоvenозная эмболизация является малотравматичным, но эффективным способом профилактики ПРПН, сопоставимым по основным результатам с модифицированными вариантами ALPPS. Чрескожное разделение паренхимы печени по линии будущей резекции с помощью локальных методов деструкции (PRALPPS) за счет увеличения скорости прироста FLR позволяет улучшить результаты ПБЭ и при этом сохранить минимально инвазивный подход в обеспечении первого этапа лечения. В связи с этим PRALPPS оправдана при необходимости достижения гипертрофии будущего остатка печени в более короткие сроки. Проведение многоцентрового рандомизированного исследования поможет разработать оптимальную тактику ведения больных при планируемой обширной резекции печени.

Участие авторов

Мелехина О.В. — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, статистическая обработка данных, написание текста, редактирование, утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Мусатов А.Б. — сбор и обработка материала, статистическая обработка данных, написание текста.

Кулезнева Ю.В. — концепция и дизайн исследования, редактирование, утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Ефанов М.Г. — концепция и дизайн исследования, обработка материала, редактирование текста.

Цвиркун В.В. — редактирование текста, утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Алиханов Р.Б. — концепция и дизайн исследования.

Амхадов А.О. — сбор и обработка материала.

Садыков Б.А. — сбор и обработка материала.

Кантимеров Д.Ф. — сбор и обработка материала.

Сальников К.К. — сбор и обработка материала.

Authors contributions

Melekhina O.V. — concept and design of the study, collection and processing data, statistical analysis, writing text, editing, approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all parts of the article.

Musatov A.B. — collection and processing data, statistical analysis, writing text.

Kulezneva Yu.V. — concept and design of the study, collection and processing data, writing text, editing, approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all parts of the article.

Efanov M.G. — concept and design of the study, processing of research data, editing.

Tsvirkun V.V. — editing, approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all parts of the article.

Alikhanov R.B. — concept and design of the study.

Amkhadov E.O. — collection and analysis of data.

Sadykov B.A. — collection and analysis of data.

Kantimerov D.F. — collection and analysis of data.

Salnikov K.K. — collection and analysis of data.

● Список литературы [References]

- Shoup M., Gonen M., D'Angelica M., Jarnagin W.R., DeMatteo R.P., Schwartz L.H., Tuorto S., Blumgart L.H., Fong Y. Volumetric analysis predicts hepatic dysfunction in patients undergoing major liver resection. *J. Gastrointest. Surg.* 2003; 7 (3): 325–330. [https://doi.org/10.1016/s1091-255x\(02\)00370-0](https://doi.org/10.1016/s1091-255x(02)00370-0)
- Imamura H., Shimada R., Kubota M., Matsuyama Y., Nakayama A., Miyagawa S., Makuuchi M., Kawasaki S. Preoperative portal vein embolization: an audit of 84 patients. *Hepatology.* 1999; 29 (4): 1099–1105. <https://doi.org/10.1002/hep.510290415>
- Lang H., Baumgart J., Mittler J. Associated Liver Partition and Portal Vein Ligation for Staged Hepatectomy (ALPPS) Registry: what have we learned? *Gut Liver.* 2020; 14 (6): 699–706. <https://doi.org/10.5009/gnl19233>
- Chan A., Zhang W.Y., Chok K., Dai J., Ji R., Kwan C., Man N., Poon R., Lo C.M. ALPPS versus portal vein embolization for hepatitis-related hepatocellular carcinoma: a changing paradigm in modulation of future liver remnant before major hepatectomy. *Ann. Surg.* 2021; 273 (5): 957–965. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000003433>
- Azoulay D., Castaing D., Smail A., Adam R., Cailliez V., Laurent A., Lemoine A., Bismuth H. Resection of nonresectable liver metastases from colorectal cancer after percutaneous portal vein embolization. *Ann. Surg.* 2000; 231 (4): 480–486. <https://doi.org/10.1097/00000658-200004000-00005>
- Peng S.Y., Wang X.A., Huang C.Y., Zhang Y.Y., Li J.T., Hong D.F., Cai X.J. Evolution of associating liver partition and portal vein ligation for staged hepatectomy: simpler, safer and equally effective methods. *World J. Gastroenterol.* 2017; 23 (23): 4140–4145. <https://doi.org/10.3748/wjg.v23.i23.4140>
- Giménez M.E., Houghton E.J., Davrieux C.F., Serra E., Pessaux P., Palermo M., Acquafresca P.A., Finger C., Dallemagne B., Marescaux J. Percutaneous Radiofrequency Assisted Liver Partition with Portal vein embolization for Staged hepatectomy (PRALPPS). *Arq. Bras. Cir. Dig.* 2018; 31 (1): e1346. <https://doi.org/10.1590/0102-672020180001e1346>
- Hammond J.S., Guha I.N., Beckingham I.J., Lobo D.N. Prediction, prevention and management of postresection liver failure. *Br. J. Surg.* 2011; 98 (9): 1188–1200. <https://doi.org/10.1002/bjs.7630>
- Rahbari N.N., Garden O.J., Padbury R., Brooke-Smith M., Crawford M., Adam R., Koch M., Makuuchi M., Dematteo R.P., Christophi C., Banting S., Usatoff V., Nagino M., Maddern G., Hugh T.J., Vauthey J.N., Greig P., Rees M., Yokoyama Y., Fan S.T., Nimura Y., Figueras J., Capussotti L., Büchler M.W., Weitz J. Posthepatectomy liver failure: a definition and grading by the International Study Group of Liver Surgery (ISGLS). *Surgery.* 2011; 149 (5): 713–724. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2010.10.001>
- Luz J.H.M., Gomes F.V., Coimbra E., Costa N.V., Bilhim T. Preoperative portal vein embolization in hepatic surgery: a review about the embolic materials and their effects on liver regeneration and outcome. *Radiol. Res. Pract.* 2020; 2020: 9295852. <https://doi.org/10.1155/2020/9295852>
- Gall T.M., Sodergren M.H., Frampton A.E., Fan R., Spalding D.R., Habib N.A., Pai M., Jackson J.E., Tait P., Jiao L.R. Radio-frequency-assisted Liver Partition with Portal vein ligation (RALPP) for liver regeneration. *Ann. Surg.* 2015; 261 (2): e45–46. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000000607>
- Sandström P., Røskov B.I., Sparrelid E., Larsen P.N., Larsson A.L., Lindell G., Schultz N.A., Bjørneth B.A., Isaksson B., Rizell M., Björnsson B. ALPPS improves resectability compared with conventional two-stage hepatectomy in patients with advanced colorectal liver metastasis: results from a scandinavian multicenter randomized controlled trial (LIGRO Trial). *Ann. Surg.* 2018; 267 (5): 833–840. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002511>
- Melekhina O., Efanov M., Alikhanov R., Tsvirkun V., Kulezneva Y., Kazakov I., Vankovich A., Koroleva A., Khatkov I. Percutaneous radiofrequency-assisted liver partition versus portal vein embolization before hepatectomy for perihilar cholangiocarcinoma. *BJS Open.* 2020; 4 (1): 101–108. <https://doi.org/10.1002/bjs5.50225>
- Hong D.F., Zhang Y.B., Peng S.Y., Huang D.S. Percutaneous microwave ablation liver partition and portal vein embolization for rapid liver regeneration: a minimally invasive first step of ALPPS for hepatocellular carcinoma. *Ann. Surg.* 2016; 264 (1): e1–2. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000001707>
- Zhang Y.B., Hong D.F., Fan X.M., Luo Z.Y., Shen G.L. Percutaneous microwave/radiofrequency ablation liver partition and portal vein embolization for planned hepatectomy for colorectal liver metastases with insufficient future liver remnant. *Zhonghua Zhong Liu Za Zhi.* 2017; 39 (7): 545–546. (In Chinese) <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0253-3766.2017.07.014>
- Kasai Y., Hatano E., Iguchi K., Seo S., Taura K., Yasuchika K., Mori A., Kaido T., Tanaka S., Shibata T., Uemoto S. Prediction of the remnant liver hypertrophy ratio after preoperative portal vein embolization. *Eur. Surg. Res.* 2013; 51 (3–4): 129–137. <https://doi.org/10.1159/000356297>
- Yeom Y.K., Shin J.H. Complications of portal vein embolization: evaluation on cross-sectional imaging. *Korean J. Radiol.* 2015; 16 (5): 1079–1085. <https://doi.org/10.3348/kjr.2015.16.5.1079>
- Abulkhir A., Limongelli P., Healey A.J., Damrah O., Tait P., Jackson J., Habib N., Jiao L.R. Preoperative portal vein embolization for major liver resection: a meta-analysis. *Ann. Surg.* 2008; 247 (1): 49–57. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e31815f6e5b>

Сведения об авторах [Authors info]

Мелехина Ольга Вячеславовна — канд. мед. наук, старший научный сотрудник отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения ГБУЗ МКНЦ им. А.С. Логинова. <http://orcid.org/0000-0002-3280-8667>.

E-mail: o.melekhina@mknc.ru

Мусатов Алексей Борисович — врач-хирург отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения ГБУЗ МКНЦ им. А.С. Логинова. <http://orcid.org/0000-0002-7121-6680>. E-mail: a.musatov@mknc.ru

Кулезнева Юлия Валерьевна — доктор мед. наук, профессор кафедры хирургических болезней №2 ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова, заведующая отделом лучевых методов диагностики и лечения ГБУЗ МКНЦ им. А.С. Логинова. <http://orcid.org/0000-0001-5592-839X>. E-mail: kulezniova@yandex.ru

Ефанов Михаил Германович — доктор мед. наук, заведующий отделом гепатопанкреатобилиарной хирургии ГБУЗ МКНЦ им. А.С. Логинова. <http://orcid.org/0000-0003-0738-7642>. E-mail: m.efanov@mknc.ru

Цвиркун Виктор Викторович — доктор мед. наук, профессор, главный научный сотрудник ГБУЗ МКНЦ им. А.С. Логинова. <http://orcid.org/0000-0001-5169-2199>. E-mail: vtsvircun@mknc.ru

Алиханов Руслан Богданович — канд. мед. наук, заведующий отделением хирургии печени и поджелудочной железы ГБУЗ МКНЦ им. А.С. Логинова. <http://orcid.org/0000-0002-8602-514X>. E-mail: r.alikhanov@mknc.ru

Амхадов Эла Олхузурович — аспирант ГБУЗ МКНЦ им. А.С. Логинова. <http://orcid.org/0000-0002-2691-2804>. E-mail: ali.amkhadov.aa55@gmail.com

Садыков Бекболот Алимжанович — аспирант ГБУЗ МКНЦ им. А.С. Логинова. <http://orcid.org/0000-0002-4124-4517>. E-mail: b.sadykov@mknc.ru

Кантимеров Даян Фанилевич — аспирант ГБУЗ МКНЦ им. А.С. Логинова. <http://orcid.org/0000-0002-6309-0926>. E-mail: daykant@icloud.com

Сальников Константин Константинович — аспирант ГБУЗ МКНЦ им. А.С. Логинова. <http://orcid.org/0000-0002-9783-5981>. E-mail: doc.consals@gmail.com

Для корреспонденции:* Мелехина Ольга Вячеславовна — 111123, Москва, шоссе Энтузиастов, д. 86, Российская Федерация. Тел.: +7-926-185-34-87. E-mail: o.melekhina@mknc.ru

Olga V. Melekhina — Cand. of Sci. (Med.), Senior Researcher of the Department of Radiological Methods of Diagnosis and Treatment, Moscow Clinical Scientific Center named after A.S. Loginov, Department of Health of Moscow. <https://orcid.org/0000-0002-3280-8667>. E-mail: o.melekhina@mknc.ru

Alexey B. Musatov — Surgeon of the Department of Radiological Methods of Diagnosis and Treatment, Moscow Clinical Scientific Center named after A.S. Loginov, Department of Health of Moscow. <http://orcid.org/0000-0002-7121-6680>. E-mail: a.musatov@mknc.ru

Julia V. Kulezneva — Doct. of Sci. (Med.), Professor of the Department of Surgical Diseases №2, A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation; Head of the Department of Radiological Methods of Diagnosis and Treatment, Moscow Clinical Scientific Center named after A.S. Loginov, Department of Health of Moscow. <http://orcid.org/0000-0001-5592-839X>. E-mail: kulezniova@yandex.ru

Mikhail G. Efanov — Doct. of Sci. (Med.), Head of the Department of Hepatopancreatobiliary Surgery, Moscow Clinical Scientific Center named after A.S. Loginov, Department of Health of Moscow. <http://orcid.org/0000-0003-0738-7642>. E-mail: m.efanov@mknc.ru

Viktor V. Tsvirkun — Doct. of Sci. (Med.), Professor, Chief Researcher of Moscow Clinical Scientific Center named after A.S. Loginov, Department of Health of Moscow. <http://orcid.org/0000-0001-5169-2199>. E-mail: vtsvircun@mknc.ru

Ruslan B. Alikhanov — Cand. of Sci. (Med.), Head of the Department of Hepatopancreatobiliary Surgery, Moscow Clinical Scientific Center named after A.S. Loginov, Department of Health of Moscow. <http://orcid.org/0000-0002-2691-2804>. E-mail: ali.amkhadov.aa55@gmail.com

Ela O. Amkhadov — Post-graduate, Moscow Clinical Scientific Center named after A.S. Loginov, Department of Health of Moscow. <http://orcid.org/0000-0002-2691-2804>. E-mail: ali.amkhadov.aa55@gmail.com

Bekbolot A. Sadykov — Post-graduate, Moscow Clinical Scientific Center named after A.S. Loginov, Department of Health of Moscow. <http://orcid.org/0000-0002-4124-4517>. E-mail: b.sadykov@mknc.ru

Dayan F. Kantimerov — Post-graduate, Moscow Clinical Scientific Center named after A.S. Loginov, Department of Health of Moscow. <http://orcid.org/0000-0002-6309-0926>. E-mail: daykant@icloud.com

Konstantin K. Salnikov — Post-graduate, Moscow Clinical Scientific Center named after A.S. Loginov, Department of Health of Moscow. <http://orcid.org/0000-0002-9783-5981>. E-mail: doc.consals@gmail.com

For correspondence:* Olga V. Melekhina — 86, Sh. Entuziastov, Moscow, 111123, Russian Federation. Phone: +7-926-185-34-87. E-mail: o.melekhina@mknc.ru

Статья поступила в редакцию журнала 8.02.2022.
Received 8 February 2022.

Принята к публикации 11.10.2022.
Accepted for publication 11 October 2022.

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

<https://doi.org/10.16931/1995-5464.2023-1-33-40>

Результаты повторных трансплантаций печени

Боровик В.В. *, Тилеубергенов И.И., Руткин И.О., Майстренко Д.Н., Гранов Д.А.

ФГБУ «Российский научный центр радиологии и хирургических технологий им. академика А.М. Гранова» Минздрава России; 197758, Санкт-Петербург, ул. Ленинградская, д. 70, Российская Федерация

Цель. Представление результатов повторных трансплантаций печени, выполненных в федеральном центре.

Материал и методы. Анализировали результаты 268 ортотопических трансплантаций полноразмерной посмертной печени у 248 больных с 1998 г. Повторная трансплантация выполнена 20 (8,1%) больным — 10 мужчинам и 10 женщинам 18–64 лет (медиана 44,4 года). Медиана тяжести состояния больных по MELD составила 21 балл (19–24). Наблюдения до 2006 г. анализировали ретроспективно. У большинства больных показаниями к повторной пересадке стали ранний тромбоз печеночной артерии и поздние билиарные осложнения вследствие недостаточности артериального кровоснабжения трансплантата.

Результаты. Продолжительность этапов консервации была сопоставима с первичной трансплантацией. Достоверная разница получена в продолжительности беспеченочного периода, объеме гемотрансфузии, продолжительности операции, частоте осложнений и госпитальной летальности. В настоящее время живы 9 (45%) из 20 пациентов, срок наблюдения — 7–140 мес. Функция трансплантата у большинства реципиентов удовлетворительная. Госпитальная летальность составила 35%.

Заключение. Ретрансплантация печени сопровождается значительными техническими трудностями, увеличением продолжительности операции, объема гемотрансфузии, времени пребывания в отделении интенсивной терапии, а также частоты послеоперационных осложнений. Основной причиной смерти пациентов были инфекционные осложнения. При успешном выполнении ретрансплантации отдаленные результаты и выживаемость сопоставимы с результатами первичной трансплантации.

Ключевые слова: печень, повторная трансплантация, нефункционирование трансплантата, артериальные осложнения, потеря трансплантата, билиарные осложнения, сепсис

Ссылка для цитирования: Боровик В.В., Тилеубергенов И.И., Руткин И.О., Майстренко Д.Н., Гранов Д.А. Результаты повторных трансплантаций печени. *Анналы хирургической гепатологии*. 2023; 28 (1): 33–40.

<https://doi.org/10.16931/1995-5464.2023-1-33-40>.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Results of liver retransplantations

Borovik V.V. *, Tileubergenov I.I., Rutkin I.O., Maystrenko D.N., Granov D.A.

A.M. Granov Russian Scientific Center of Radiology and Surgical Technologies; 70, Leningradskaya str., Pesochny, Saint Petersburg, 197758, Russian Federation

Aim. To present the results of repeated liver transplantations performed in a federal center.

Materials and methods. The results of 268 orthotopic full-liver postmortem transplantations in 248 patients since 1998 were analyzed. Retransplantation was performed in 20 patients (8.1%) — 10 men and 10 women, 18–64 years old (median age 44.4 years). The median MELD score was 21 (19–24). Observations before 2006 were analyzed retrospectively. Early hepatic artery thrombosis and late biliary complications due to insufficient arterial blood supply to the graft indicated the retransplantation in the majority of patients.

Results. The duration of preservation stages was comparable to the primary transplantation. Significant differences were found in the duration of the anhepatic period, the volume of hemotransfusion, the duration of the surgery, the rate of complications and the hospital mortality rate. Currently, 9 of the 20 patients (45%) are alive, with a follow-up period of 7–140 months. Graft function was satisfactory in most recipients. Hospital mortality accounted for 35%.

Conclusion. Liver retransplantation is accompanied by considerable technical difficulties, as well as by an increase in surgery duration, volume of blood transfusion, time of stay in the intensive care unit, and incidence of postoperative complications. Infectious complications were the main cause of death. With successful retransplantation, long-term results and survival rates were comparable to those of primary transplantation.

Keywords: liver, retransplantation, graft failure, arterial complications, graft loss, biliary complications, sepsis

For citation: Borovik V.V., Tileubergenov I.I., Rutkin I.O., Maystrenko D.N., Granov D.A. Results of liver retransplantations. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB surgery*. 2023; 28 (1): 33–40. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2023-1-33-40> (In Russian)

The authors declare no conflict of interest.

● Введение

В мире накоплен большой опыт повторных трансплантаций печени (ПТП). Потребность в них будет неуклонно расти. ПТП имеют худшие непосредственные результаты, поэтому актуальными проблемами являются ранняя диагностика и своевременная коррекция дисфункций первичного трансплантата печени. ПТП удается выполнить 10–20% пациентов с утратой функции органа [1]. Выживаемость реципиентов, по данным отечественных и зарубежных публикаций, меньше, чем после первичной пересадки, и составляет порядка 60% в течение первого года [2]. Частота хирургических и инфекционных осложнений, показателей госпитальной летальности больше, чем после первичной ортотопической трансплантации печени (ОТП) [3].

Цель работы — представление результатов ПТП.

● Материал и методы

Анализировали опыт 268 ортотопических трансплантаций полноразмерной посмертной печени у 248 больных с июня 1998 по апрель 2022 г. Использовали аллотрансплантат от доноров с установленным диагнозом смерти мозга. ПТП выполнена 20 (8,1%) реципиентам — 10 мужчинам и 10 женщинам. Возраст больных варьировал от 18 до 64 лет (медиана 44,4 года, IQR 36,75–51,1 года). Медиана тяжести состояния больных по шкале MELD составила 21 балл (IQR 19–24). Наблюдения до 2006 г. анализи-

вали ретроспективно. В качестве группы сравнения использованы данные 228 реципиентов, перенесших только первичную ОТП. Их возраст варьировал от 18 до 63 лет (медиана 46,9 года, IQR 38,9–54,2); MELD (медиана) — 17 баллов (IQR 13,3–21,5).

Для статистической обработки применяли непараметрические методы: для проверки гипотезы и при малых выборках — χ^2 , при анализе качественных признаков — критерии Манна–Уитни и Фишера, при анализе большого числа переменных — факторный анализ. При определении времени до наступления события использовали метод Каплана–Мейера.

● Результаты

ПТП выполняли в сроки от 1 сут до 139 мес (медиана 8,5 мес), показания к ней представлены в табл. 1.

Особое внимание уделяли микробиологическому исследованию отделяемого по дренажам, биологических жидкостей с определением вида возбудителя и чувствительности к препаратам. Исследование на бактериемию выполняли всем пациентам до ПТП и при выявлении признаков системной воспалительной реакции — в послеоперационном периоде. У 30% реципиентов была положительная гемокультура (табл. 2). До ПТП в 6 наблюдениях проведена антибактериальная и противогрибковая терапия, элиминации возбудителей добились у 5 (25%) больных.

Таблица 1. Характеристика реципиентов

Table 1. Characteristics of recipients

Реципиент		Дата ПТП	MELD	Показания к ПТП	Сроки выполнения
№	пол, возраст				
1	жен., 58	22.11.1999	24	Ранняя дисфункция трансплантата	21 сут
2	жен., 52*	13.10.2008	17	Ишемическая холангиопатия	6 мес
3	жен., 23	14.01.2010	21	Хроническое отторжение	43 мес
4	муж., 36	06.10.2010	28	Ишемическая холангиопатия	5 мес
5	муж., 36	26.05.2011	17	Ранний тромбоз ПА	2 мес
6	муж., 47*	21.01.2013	19	Ишемическая холангиопатия	34 мес
7	муж., 45*	17.06.2015	20	Ишемическая холангиопатия	55 мес
8	жен., 39	19.04.2018	15	Ранний тромбоз ВВ; холангиопатия	139 мес
9	муж., 51	10.05.2018	21	Ранний тромбоз ПА	1 мес
10	муж., 48	22.06.2018	21	Ранний тромбоз ПА	2 мес
11	жен., 48	24.01.2019	24	Дисфункция трансплантата	15 мес
12	жен., 27	30.01.2019	14	Ранний некроз внепеченочных желчных протоков	3 мес
13	муж., 57	09.02.2019	20	Ишемическая холангиопатия	34 мес
14	жен., 54	24.01.2020	32	Ранний некроз внепеченочных желчных протоков	1,5 мес
15	жен., 59	21.02.2020	26	Ранняя дисфункция трансплантата	8 сут
16	муж., 50	27.03.2020	29	Ишемическая холангиопатия	120 мес
17	муж., 51	13.04.2020	17	Поздний тромбоз ПА	11 мес
18	муж., 41	22.07.2020	22	Ишемическая холангиопатия	38 мес
19	жен., 63	17.11.2020	21	Ишемическая холангиопатия	65 мес
20	жен., 43	13.04.2022	37	ПНФТ	1 сут

Примечание: * — реципиенты, подвергнутые в дальнейшем повторной ретрансплантации.

Таблица 2. Результаты микробиологического исследования крови

Table 2. Results of microbiological blood test

№	Результат микробиологического исследования	
	до ПТП	после ПТП (в течение 4 нед)
1	Нет роста	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
2	<i>Escherichia coli</i> , <i>Klebsiella ornithinolytica</i> , <i>Candida albicans</i>	<i>E. coli</i>
7	<i>Enterococcus faecium</i> , <i>C. albicans</i>	<i>E. coli</i> , <i>Enterococcus faecium</i> , <i>C. albicans</i> , <i>C. lipolytica</i>
9	<i>Enterococcus faecium</i> , <i>E. coli</i>	—
10	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	—
11	<i>E. coli</i> , <i>Enterococcus faecalis</i>	<i>Kl. pneumoniae</i> , <i>C. albicans</i>
14	<i>Kl. pneumoniae</i>	<i>Kl. pneumoniae</i> , <i>C. albicans</i> , <i>Acinetobacter baumannii</i>
16	Нет роста	<i>Kl. pneumoniae</i>

Основные этапы операции соответствовали первичной ОТП. Кавальную реконструкцию типа “piggy back” выполнили в 11 наблюдениях, классическим способом — с резекцией нижней полой вены (НПВ) — в 5, с кавастомией — в 4. Анастомоз воротной вены (ВВ) осуществляли “конец в конец”. При артериальной реконструкции в 56,5% наблюдений формировали соустье между площадками собственной печеночной артерии (ПА) и желудочно-двенадцатиперстной артерии реципиента. Осуществляли УЗИ и доплерографию, при необходимости проводили коррекцию кровотока перевязкой селезеночной артерии. Следует отметить разницу в артериальной реконструкции — в 7 (35%) наблюдениях при ПТП артериальный анастомоз трансплантата формировали от аорты с использованием сосудистого протеза.

При ПТП у 2 больных отметили признаки неадекватного артериального кровоснабжения трансплантата. У реципиента №7 после реваскуляризации выявлена малая объемная скорость артериального кровотока — 50 мл/мин по данным доплерографии. Перевязка селезеночной артерии, реконструкция анастомоза не привели к значимому увеличению объемного кровотока, который варьировал от 55 до 60 мл/мин. В раннем послеоперационном периоде выполняли прямую ангиографию, выявившую несоответствие диаметра артерий донорского органа и реципиента. Было выполнено стентирование зоны анастомоза (Aneugraf, ITGI Medical Ltd) диаметром 3 мм и длиной 27 мм. Однако эндоваскулярные процедуры сопровождались кратковременным улучшением артериального кровоснабжения трансплантата. У реципиента №10 после запуска аллотрансплантата в системный кровоток отмечена нестабильная гемодинамика на фоне диффузного неконтролируемого кровотечения и больших доз вазопрессорных препаратов. Артериальное кровоснабжение донорского органа было недостаточным, повторные артериальные реконструкции не привели к его улучшению. Клинико-лабораторные признаки свиде-

тельствовали о первичном нефункционировании трансплантата (ПНФТ) — отсутствовал артериальный кровоток в печени по данным интраоперационной доплерографии и флоуметрии, не было желчеотделения, концентрация билирубина в плазме составила 194,7 мкмоль/л, АлАТ — 1497 ЕД/л, АсАТ — 1929 ЕД/л, выявлена гипогликемия. Было принято решение об удалении трансплантата с формированием портокавального анастомоза “конец в бок” и последующей ПТП при наличии донорского органа.

Билиарную реконструкцию с анастомозом “конец в конец” на Т-образном дренаже выполнили в 9 (45%) наблюдениях, на “потерянном” дренаже — в 6 (30%), гепатикоэнтероанастомоз — в 4 (20%). В 1 наблюдении дренирование протоков не проводили. После ПТП всем реципиентам продолжали иммуносупрессию по трехкомпонентной схеме: циклоспорин/такролимус, микофенолаты/азатиоприн, преднизолон.

Интраоперационные параметры представлены в табл. 3. Продолжительность этапов консервации была сопоставима с первичной ОТП. Достоверная разница получена только в продолжительности беспеченочного периода, объеме заместительной гемотрансфузии и продолжительности операции.

После ПТП у 13 (65%) реципиентов развились осложнения. В 6 наблюдениях развился сепсис. Тяжесть общехирургических осложнений оценивали по классификации Clavien—Dindo [4]. Заместительную почечную терапию осуществляли 4 (20%) реципиентам. Послеоперационные параметры представлены в табл. 4, осложнения — в табл. 5.

После ПТП живы 9 (45%) пациентов. Срок наблюдения составил 7–140 мес. Функция трансплантата у большинства реципиентов удовлетворительная. Умерли 11 пациентов в сроки до 127 мес. Вне стационара умерли 4 (20%) реципиента, 7 пациентов умерли в стационаре, госпитальная летальность — 35%. После 228 первичных ОТП в стационаре умерли 23 (10,1%) реципиента. При анализе общей выживаемости

Таблица 3. Интраоперационные параметры

Table 3. Intraoperative parameters

Параметр	ОТП	ПТП	p
Число наблюдений, абс.	228	20	—
Продолжительность холодовой ишемии, мин	382,5 (306–485)	365 (271–443)	>0,05
Продолжительность тепловой ишемии, мин	45 (35–55)	55 (36–60)	>0,05
Продолжительность беспеченочного периода, мин	75 (60–95)	97,5 (66–124)	<0,05
Продолжительность артериальной реваккуляризации, мин	35 (25–50)	45 (27,5–80)	>0,05
Объем гемотрансфузии, мл	1193 (615–2099)	3405 (1929–4566)	<0,05
Продолжительность операции, мин	445 (430–490)	515 (505–545)	<0,05
Исходный уровень гемоглобина, г/л	101 (94–106)	95 (89–102)	>0,05

Примечание: ДИ – 95%; здесь и далее межквартильный интервал (IQR) – 25–75%.

Таблица 4. Послеоперационные параметры

Table 4. Postoperative parameters

Параметр	ОТП	ПТП	p
Число наблюдений, абс.	228	20	—
Продолжительность пребывания в ОРИТ, сут	7 (6,00–12,00)	32 (20,50–47,50)	<0,001*
Продолжительность госпитализации, сут	30 (24,00–38,50)	32 (20,50–47,50)	0,943*
Частота хирургических осложнений >II класса, абс. (%)	59 (25,9)	13 (65)	<0,001**
Частота билиарных осложнений, абс. (%)	44 (19,3)	8 (40)	0,0423**
Госпитальная летальность, абс. (%)	23 (10,1)	7 (35)	0,00476**

Примечание: * – U-критерий Манна–Уитни; ** – точный критерий Фишера.

Таблица 5. Характеристика послеоперационных осложнений

Table 5. Characteristics of postoperative complications

№	Осложнения		Исход
	хирургические	инфекционные	
1	Через 32 сут пролежень от эндотрахеальной трубки и кровотечение из брахиоцефальной артерии. Стернотомия, перевязка брахиоцефального ствола, аортокаротидный и аортоподключичный шунт	Сепсис (<i>Ps. aeruginosa</i>)	Сепсис, смерть через 179 сут
2	Некроз желчных протоков; с декабря 2008 по октябрь 2010 г. наружновнутреннее дренирование и стентирование желчных протоков	Сепсис (<i>E. coli</i> , <i>Kl. ornithinolytica</i> , <i>C. albicans</i>)	ПТП через 25 мес
3	Стойкий плеврит, многократные плевральные пункции	—	Выписана через 32 сут
4	Внутрибрюшное кровотечение. Релапаротомия, остановка кровотечения, ушивание дефекта после удаления Т-образного дренажа	—	Выписан через 50 сут
5	Гипокоагуляционное кровотечение. Релапаротомия, остановка кровотечения	Некупируемая абдоминальная инфекция	Смерть на 5-е сутки от гипокоагуляционного кровотечения
6	Ишемическая холангиопатия, наружновнутреннее дренирование желчных протоков	—	ПТП через 14 мес

Таблица 5 (окончание). Характеристика послеоперационных осложнений

Table 5 (end). Characteristics of postoperative complications

№	Осложнения		Исход
	хирургические	инфекционные	
7	Недостаточность артериального кровоснабжения трансплантата; абсцесс левой доли печени, вскрытие и дренирование	Сепсис (<i>Enterococcus faecium</i> , <i>C. albicans</i>)	ПТП через 13 сут
8	—	—	Выписана на 25-е сутки
9	Очаговый некроз VIII сегмента печени; пункция и дренирование	—	Выписан на 39-е сутки
10	ПНФТ, неконтролируемое гипокоагуляционное кровотечение после запуска аллотрансплантата в системный кровоток	—	Смерть на 1-е сутки от гипокоагуляционного кровотечения
11	—	Сепсис (<i>Kl. pneumoniae</i> , <i>C. albicans</i>)	Смерть на 6-е сутки
12	—	—	Выписана на 24-е сутки
13	Флегмона передней брюшной стенки, релапаротомия, санация и дренирование брюшной полости, иссечение краев раны, установка VAC-системы, 3 плановые перевязки под наркозом	—	Выписан на 45-е сутки
14	Сухой некроз ногтевых фаланг правой кисти вследствие длительного применения больших доз симпатомиметиков при ПТП и после. Некрэктомия, ампутация II пальца. Спаечная кишечная непроходимость; релапаротомия, адгезиолизис, интубация толстой и тонкой кишки, установка VAC-системы, смена VAC-системы	Сепсис (<i>Kl. pneumoniae</i> , <i>C. albicans</i> , <i>A. baumannii</i>)	Выписана на 60-е сутки
15	Интраоперационная остановка кровообращения	—	Смерть на столе
16	Ранний тромбоз ПА, левой ВВ. Релапаротомия, портотомия, тромбэкстракция из ВВ, повторное формирование артериального анастомоза, перевязка селезеночной артерии, катетеризация пупочной вены. Повторный тромбоз левой ПА, левой ВВ. Прямой внутрипортальный, внутриартериальный тромбоз. Левосторонняя гемигепатэктомия. Аррозивное кровотечение из ПА. Релапаротомия, санация, ревизия брюшной полости, остановка кровотечения — ушивание аррозивного дефекта ПА. Стентирование ПА. Подтекание желчи. Релапаротомия, ушивание бокового дефекта билиарного анастомоза на Т-образном дренаже. Рецидивное аррозивное кровотечение из ПА, репротезирование ПА аутовеной. Несостоятельность билиарного анастомоза; формирование холангиостомы. Рецидивное аррозивное кровотечение из аутовенозного протеза ПА, перевязка	Сепсис (<i>Kl. pneumoniae</i>)	Смерть на 44-е сутки
17	Нагноение послеоперационной раны	—	Выписан на 59-е сутки
18	Гематома под печенью; пункция и дренирование	—	Выписан на 32-е сутки
19	—	—	Выписана на 27-е сутки
20	Установка и смена VAC-системы (3)	—	Смерть от ОНМК на 30-е сутки

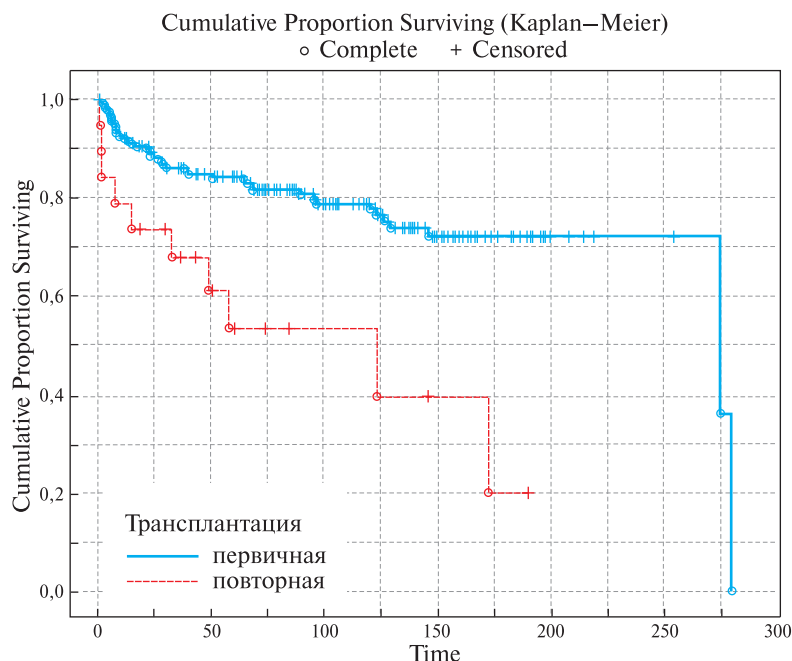


Рисунок. Диаграмма. Общая выживаемость реципиентов после ТП.

Figure. Diagram. Overall survival rate of patients after liver transplantation.

пациентов основной группы и группы сравнения (без учета умерших в стационаре) отмечены достоверные различия. После ОТП однолетняя, пятилетняя и десятилетняя выживаемость составила $92,3 \pm 1,9\%$, $84,3 \pm 2,6\%$ и $77,7 \pm 3,3\%$, после ПТП – $78,9 \pm 9,3\%$, $53,6 \pm 12,5\%$ и $40,2 \pm 14,9\%$ ($p_{\text{Log-rank}} = 0,0005$; рисунок).

● Обсуждение

Причиной ПТП в последнее десятилетие все реже становится рецидив вирусного гепатита, поскольку достигнуты существенные успехи в лечении реинфицированных при хроническом вирусном гепатите С пангенотипными препаратами прямого противовирусного действия. Для профилактики гепатита В применяют вакцинацию, при реинфицировании успешно применяют современные аналоги нуклеозидов [5, 6]. Современная поддерживающая иммуносупрессивная терапия позволяет избежать отторжения и рецидива аутоиммунных заболеваний печени в большинстве наблюдений [7]. Тем не менее прирост числа долго живущих реципиентов, требующих ретрансплантации, дефицит пригодных органов, “неидеальные” посмертные доноры требуют пристального внимания к сохранению жизнеспособности трансплантата, поддержанию его адекватного кровоснабжения, в основном к артериальному его компоненту. Наиболее частой причиной, приводящей к необходимости проведения ПТП, является недостаточность артериального кровоснабжения трансплантата [8]. Острый тромбоз ПА, отсутствие возможности реваскуляризации в кратчайшие сроки приводят к некрозу органа с развитием печеночной недостаточности и сепсиса [9]. Хроническая ишемия трансплантата проявляется в формировании би-

лиарных стриктур, утрате функции органа, требующей ПТП в отдаленные сроки [10]. Отсутствие первичной функции трансплантата требует ПТП в максимально короткие сроки [11].

При анализе результатов исследования установлено, что ПТП выполнена по показаниям 20 (8%) реципиентам в различные сроки после ОТП. Это согласуется с данными других центров трансплантации [12–14]. Параметры консервации трансплантата были сопоставимы в обеих группах. Тяжесть состояния реципиентов по MELD в контрольной и сравнительной группах на момент выполнения первичной ОТП отличалась, медиана составляла 21 и 17 баллов. В этом случае при использовании параметрического t-критерия для парных выборок (распределение носило нормальный характер) получено значимое различие между двумя группами ($22,1 \pm 5,9$ и $17,15 \pm 5,5$; $p < 0,05$). Общая выживаемость пациентов основной и сравнительной групп достоверно отличалась ($p_{\text{Log-rank}} = 0,0005$). Объяснением может являться разница в тяжести состояния больных перед ОТП.

После ПТП частота осложнений и госпитальная летальность были достоверно больше, чем после первичной ОТП. Объяснением этому могут быть более тяжелое состояние реципиентов перед ПТП и значительная интраоперационная кровопотеря [15]. Основная сложность заключалась в проведении гепатэктомии у пациентов, ранее перенесших операции на верхних отделах брюшной полости. Степень выраженности рубцово-спаечного процесса определила продолжительность вмешательства и объем кровопотери. Продолжительность пребывания пациентов в ОРИТ после ПТП была значимо больше, чем после первичной пересадки.

В наблюдении №7 не прибегали к артериализации венозного кровотока, поскольку метод применим при полном отсутствии артериального кровоснабжения трансплантата после сосудистой реконструкции. Решением этой проблемы мог стать вариант прямого анастомоза от аорты с использованием сосудистого протеза.

Показанием к ПТП в большинстве наблюдений была недостаточность артериального кровоснабжения трансплантата. При тромбозе ПА проблема в восстановлении адекватного артериального кровотока заключалась в технической невозможности реваскуляризации путем открытой и эндоваскулярной коррекции, а выполнение ранней ретрансплантации — отсутствием донорского органа.

Следует отметить, что в 30% наблюдений после ПТП причиной фатальных исходов были инфекционные осложнения ($n = 6$). На этапах лечения этих больных до повторной ретрансплантации отмечалось наличие резистентной билиарной флоры, требовавшей комбинированной антибактериальной терапии. Однако по клинико-лабораторным данным проявления инфекционного процесса перед ПТП отсутствовали. Это свидетельствует о необходимости своевременного принятия решения о ПТП — т.е. до манифестации инфекционного процесса на этапе ведения пациента после первичной ОТП. В связи с этим улучшения результатов ПТП можно добиться ранней постановкой реципиентов в лист ожидания повторной пересадки, ее выполнением, уменьшением объема кровопотери.

● Заключение

Ретрансплантация печени сопровождается значительными техническими трудностями и увеличением продолжительности операции, объема гемотрансфузии, продолжительности пребывания в ОРИТ и частоты осложнений в послеоперационном периоде. Госпитальная летальность после ПТП достоверно больше, чем после ОТП. Среди причин смерти этих больных инфекционные осложнения составляют значительную долю. В их генезе преобладает ишемическое повреждение желчных протоков и паренхимы, вызванное недостаточным артериальным кровоснабжением трансплантата, последующая манифестация латентной билиарной флоры. Поэтому необходимы тщательный ранний отбор реципиентов и своевременность определения показаний к ПТП. Тем не менее при успешном выполнении ПТП сроки наблюдения реципиентов и функционирование трансплантата сопоставимы с результатами первичной пересадки.

Участие авторов

Боровик В.В. — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, статистическая об-

работка данных, написание текста, участие во всех этапах ОТП, ведение больных.

Тилеубергенов И.И. — сбор материала, выполнение всех этапов ОТП, ведение больных.

Руткин И.О. — сбор материала, участие во всех этапах ОТП, ведение больных.

Майстренко Д.Н. — участие во всех этапах ОТП, редактирование статьи в процессе написания.

Гранов Д.А. — концепция и дизайн исследования, редактирование, утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Authors contributions

Borovik V.V. — concept and design of the study, collection and analysis of data, statistical analysis, writing text, participation in all stages of orthotopic liver transplantation, management of patients.

Tileubergenov I.I. — collection of material, performance of all stages of orthotopic liver transplantation, management of patients.

Rutkin I.O. — collection of material, performance of all stages of orthotopic liver transplantation, management of patients.

Maystrenko D.N. — performance of all stages of orthotopic liver transplantation, writing text, editing.

Granov D.A. — concept and design of the study, editing, approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all parts of the article.

● Список литературы [References]

1. Zarrinpar A., Hong J.C. What is the prognosis after retransplantation of the liver? *Adv. Surg.* 2012; 46: 87–100. <https://doi.org/10.1016/j.yasu.2012.03.005>.
2. Rana A., Petrowsky H., Kaplan B., Jie T., Porubsky M., Habib S., Rilo H., Gruessner A., Gruessner R. Early liver retransplantation in adults. *Transpl. Int.* 2014; 27 (2): 141–151. <https://doi.org/10.1111/tri.12201>.
3. Bellido C.B., Martínez J.M.A., Gómez L.M.M., Artacho G.S., Diez-Canedo J.S., Pulido L.B., Acevedo J.M.P., Bravo M.A.G. Indications for and survival after liver retransplantation. *Transplant. Proc.* 2010; 42 (2): 637–640. <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2010.02.017>.
4. Dindo D., Demartines N., Clavien P.A. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann. Surg.* 2004; 240 (2): 205–213. <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae>.
5. Цирульников О.М., Умрик Д.В., Милосердов И.А., Егорова Е.Т., Латыпов Р.А. Эффективность и безопасность препаратов прямого противовирусного действия у реципиентов печени с рецидивом хронического гепатита с 1-го генотипа после трансплантации. Вестник трансплантологии и искусственных органов. 2018; 20 (4): 61–68. <https://doi.org/10.15825/1995-1191-2018-4-61-68>.
Tsiroulnikova O.M., Umrik D.V., Miloserdov I.A., Egorova E.T., Latypov R.A. The efficacy and safety of antiviral drugs of direct action in liver recipients with recurrence of chronic hepatitis C genotype 1 after transplantation. *Russian Journal of Transplantology and Artificial Organs.* 2018; 20 (4): 61–68. <https://doi.org/10.15825/1995-1191-2018-4-61-68> (In Russian).

6. Сюткин В.Е., Бессонова Е.Н., Давыденко М.Н. Терапия возвратного гепатита С после трансплантации печени препаратами прямого противовирусного действия: опыт трех российских центров. *Эпидемиология и инфекционные болезни*. 2018; 23 (1): 4–14. <https://doi.org/10.18821/1560-9529-2018-23-1-4-14>
Syutkin V.E., Bessonova E.N., Davydenko M.N. Therapy of recurrent hepatitis C after transplantation of the liver with direct acting anti-hepatitis C virus drugs: experience of three Russian centers. *Epidemiology and Infectious Diseases*. 2018; 23 (1): 4–14. <https://doi.org/10.18821/1560-9529-2018-23-1-4-14> (In Russian)
7. Montano-Loza A.J., Bhanji R.A., Wasilenko S., Mason A.L. Systematic review: recurrent autoimmune liver diseases after liver transplantation. *Aliment. Pharmacol. Ther.* 2017; 45 (4): 485–500. <https://doi.org/10.1111/apt.13894>
8. Новрузбеков М.С., Олисов О.Д. Сосудистые осложнения после ортотопической трансплантации печени. *Трансплантология*. 2017; 9 (1): 35–50. <https://doi.org/10.23873/2074-0506-2017-9-1-35-50>
Novruzbekov M.S., Olisov O.D. Vascular complications after orthotopic liver transplantation. *Transplantologiya*. 2017; 9 (1): 35–50. <https://doi.org/10.23873/2074-0506-2017-9-1-35-50> (In Russian)
9. Collins K.M., Doyle M.B.M., Chapman W.C. Orthotopic liver transplantation. In: Blumgart's Surgery of the Liver, Biliary Tract and Pancreas, 2 Volume Set (Sixth Edition). 2017; 2: 1801–1815. <https://doi.org/10.1016/B978-1-4377-1454-8.00098-9>
10. Schielke A., Scatton O., Boelle P.-Y., Perdigo F., Bernard D., Soubrane O., Conti F. Ischemic-type biliary lesions: a leading indication of liver retransplantation with excellent results. *Clin. Res. Hepatol. Gastroenterol.* 2019; 43 (2): 131–139. <https://doi.org/10.1016/j.clinre.2017.11.005>
11. Hartog H., Hann A., Perera M.T.P.R. Primary nonfunction of the liver allograft. *Transplantation*. 2022; 106 (1): 117–128. <https://doi.org/10.1097/TP.0000000000003682>
12. Takagi K., Domagala P., Porte R.J., Alwayn I., Metselaar H.J., van den Berg A.P., van Hoek B., Ijzermans J.N.M., Polak W.G. Liver retransplantation in adult recipients: analysis of a 38-year experience in the Netherlands. *J. Hepatobiliary Pancreat. Sci.* 2020; 27 (1): 26–33. <https://doi.org/10.1002/jhbp.701>
13. Marudanayagam R., Shanmugam V., Sandhu B., Gunson B.K., Mirza D.F., Mayer D., Buckels J., Bramhall S.R. Liver retransplantation in adults: a single-centre, 25-year experience. *HPB (Oxford)*. 2010; 12 (3): 217–224. <https://doi.org/10.1111/j.1477-2574.2010.00162.x>
14. Lladó L., Lopez-Dominguez J., Ramos E., Cachero A., Mils K., Baliellas C., Busquets J., Fabregat J. Is liver retransplantation justified in the current era? *Cir. Esp.* 2021; 99 (5): 339–345. <https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2020.06.023>
15. Salimi J., Jafarian A., Fakhar N., Ramandi A., Behzadi M., Moeni A., Dashti H., Najafi A., Shariat M.R., Makarem J., Khamneh A.C. Study of re-transplantation and prognosis in liver transplant center in Iran. *Gastroenterol. Hepatol. Bed. Bench.* 2021; 14 (3): 237–242. PMID: 34221263; PMCID: PMC8245839

Сведения об авторах [Authors info]

Боровик Владимир Владимирович — канд. мед. наук, ведущий научный сотрудник отдела интервенционной радиологии и оперативной хирургии ФГБУ “РНЦРХТ им. ак. А.М. Гранова” Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0002-8415-946X>. E-mail: borovik1968@yandex.ru

Тилеубергенов Инхат Ибрагимович — канд. мед. наук, руководитель группы трансплантационной хирургии ФГБУ “РНЦРХТ им. ак. А.М. Гранова” Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0002-8757-13611>. E-mail: inkhat@mail.ru

Руткин Игорь Олегович — канд. мед. наук, заместитель главного врача по хирургии ФГБУ “РНЦРХТ им. ак. А.М. Гранова” Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0002-9018-0433>. E-mail: operblock@yandex.ru

Майстренко Дмитрий Николаевич — доктор мед. наук, директор ФГБУ “РНЦРХТ им. ак. А.М. Гранова” Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0001-8174-7461>. E-mail: may64@inbox.ru

Гранов Дмитрий Анатольевич — доктор мед. наук, профессор, академик РАН, научный руководитель ФГБУ “РНЦРХТ им. ак. А.М. Гранова” Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0002-8746-8452>. E-mail: dmitriigranov@gmail.com

Для корреспонденции*: Боровик Владимир Владимирович — 197758, Санкт-Петербург, ул. Ленинградская, д. 70, Российская Федерация. Тел.: +7-921-952-13-11. E-mail: borovik1968@yandex.ru

Vladimir V. Borovik — Cand. of Sci. (Med.), Leading Researcher, Surgery and Interventional Radiology Unit, A.M. Granov Russian Scientific Center of Radiology and Surgical Technologies. <https://orcid.org/0000-0002-8415-946X>. E-mail: borovik1968@yandex.ru

Inkhat I. Tileubergenov — Cand. of Sci. (Med.), Head of Transplantation Surgery Group, A.M. Granov Russian Scientific Center of Radiology and Surgical Technologies. <https://orcid.org/0000-0002-8757-13611>. E-mail: inkhat@mail.ru

Igor O. Rutkin — Cand. of Sci. (Med.), Deputy Chief Physician for Surgery, A.M. Granov Russian Scientific Center of Radiology and Surgical Technologies. <https://orcid.org/0000-0002-9018-0433>. E-mail: operblock@yandex.ru

Dmitriy N. Maistrenko — Doct. of Sci. (Med.), Director of A.M. Granov Russian Scientific Center of Radiology and Surgical Technologies. <https://orcid.org/0001-8174-7461>. E-mail: may64@inbox.ru

Dmitrii A. Granov — Doct. of Sci. (Med.), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Supervisor of the Department of Science, A.M. Granov Russian Scientific Center of Radiology and Surgical Technologies. <https://orcid.org/0000-0002-8746-8452>. E-mail: dmitriigranov@gmail.com

For correspondence*: Vladimir V. Borovik — 70, Leningradskaya str., St. Petersburg, 197758, Russian Federation. Phone: +7-921-952-13-11. E-mail: borovik1968@yandex.ru

Статья поступила в редакцию журнала 18.06.2022.
Received 18 June 2022.

Принята к публикации 24.01.2023.
Accepted for publication 24 January 2023.

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

<https://doi.org/10.16931/1995-5464.2023-1-41-47>

Сравнение результатов лапароскопической и открытой резекции печени у детей

Ахаладзе Д.Г.^{1}, Твердов И.В.¹, Рабаев Г.С.^{1,2}, Грачев Н.С.¹*

¹ ФГБУ “НМИЦ детской гематологии, онкологии и иммунологии им. Дм. Рогачева” Минздрава России; 117997, Москва, ул. Саморы Машела, д. 1, Российская Федерация

² ОСП “Российская детская клиническая больница” ФГАОУ ВО “Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова” Минздрава России; 119571, Москва, Ленинский пр-т, д. 117, Российская Федерация

Цель. Сравнить результаты лапароскопических и открытых резекций при новообразованиях печени у детей.
Материал и методы. Проведен ретроспективный анализ ближайших и отдаленных результатов лапароскопических и открытых резекций печени за 2018–2021 гг. Для применения псевдорандомизации наблюдения сопоставлены по 10 кофакторам, учитывающим анатомо-физиологические особенности, данные анамнеза.
Результаты. Лапароскопически оперировано 30 детей, открытым способом – 77. После псевдорандомизации получено 26 пар сопоставимых наблюдений. Отмечены статистически значимые различия в сроках удаления страховочного дренажа, продолжительности анальгетической терапии и послеоперационного периода с преимуществом лапароскопического доступа как до псевдорандомизации, так и после. Отсутствовали значимые различия в частоте послеоперационных осложнений, летальных исходов и отдаленных результатах лечения.
Заключение. Сокращение послеоперационного периода свидетельствует о необходимости дальнейшего изучения результатов лапароскопических резекций печени с привлечением специализированных учреждений. Это позволит окончательно сформулировать показания к таким вмешательствам.

Ключевые слова: печень, лапароскопическая резекция, ближайшие результаты, выживаемость, псевдорандомизация, дети

Ссылка для цитирования: Ахаладзе Д.Г., Твердов И.В., Рабаев Г.С., Грачев Н.С. Сравнение результатов лапароскопической и открытой резекции печени у детей. *Анналы хирургической гепатологии*. 2023; 28 (1): 41–47.
<https://doi.org/10.16931/1995-5464.2023-1-41-47>.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Laparoscopic and open liver resection in children: comparison of results

Akhaladze D.G.^{1}, Tverdov I.V.¹, Rabaev G.S.^{1,2}, Grachev N.S.¹*

¹ Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology, Ministry of Health of Russian Federation; 1, Samory Mashela str., Moscow, 117997, Russian Federation

² Russian Children's Clinical Hospital, Oncology Unit of Surgical Methods “Pirogov Russian National Research Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation”; 117, Leninsky pr-t, Moscow, 119571, Russian Federation

Aim. To compare the results of laparoscopic and open resections in children with hepatic neoplasms.
Materials and methods. A retrospective analysis of the immediate and long-term results of laparoscopic and open liver resections for the period from 2018 to 2021 was performed. In order to apply pseudorandomization, the observations were compared according to 10 cofounders, taking into account anamnestic data, anatomical and physiological features.
Results. 30 children were operated on laparoscopically and 77 – by the open method. After pseudorandomization, 26 pairs of comparable observations were obtained. Statistically significant differences were identified in the period of safety drainage removal, duration of analgesic therapy and postoperative period with the advantage of laparoscopic access both before and after pseudorandomization. The authors reported no significant differences in the incidence of postoperative complications, lethal outcomes and long-term treatment results.
Conclusion. Shorter postoperative period indicates further study of the results of laparoscopic liver resections with specialized institutions to be involved. This will enable indications for such interventions to be finally formulated.

Keywords: liver, laparoscopic resection, immediate results, survival, pseudorandomization, children

For citation: Akhaladze D.G., Tverdov I.V., Rabaev G.S., Grachev N.S. Laparoscopic and open liver resection in children: comparison of results. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB surgery*. 2023; 28 (1): 41–47. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2023-1-41-47> (In Russian)

The authors declare no conflict of interest.

● Введение

За прошедшие десятилетия лапароскопические вмешательства на печени у взрослых пациентов приобрели широкое распространение. В ряде наблюдений их применяют в качестве стандарта хирургического лечения при новообразованиях печени благодаря совокупности доказанных преимуществ и уменьшению стоимости лечения [1]. Редкость новообразований печени у детей является основной причиной отсутствия доказанных сведений о преимуществах, безопасности и целесообразности применения у них минимально инвазивного доступа [2]. Работа посвящена сравнению ближайших и отдаленных результатов лапароскопических и открытых резекций печени с применением метода псевдорандомизации.

● Материал и методы

Проведен ретроспективный анализ ближайших и отдаленных результатов лечения, а также интраоперационных данных детей, перенесших лапароскопическую резекцию печени (ЛРП) за период с января 2018 г. по май 2021 г. по поводу злокачественных, доброкачественных и паразитарных новообразований. При сравнении результатов лечения для каждого наблюдения учитывали объем интраоперационной кровопотери, объем интраоперационной гемотрансфузии, продолжительность применения приема Pringle, оперативного вмешательства, время экстубации, продолжительность пребывания в отделении интенсивной терапии, время начала энтерального питания, продолжительность применения анальгетиков, число летальных исходов в течение 90 сут после операции, частоту осложнений, требующих повторной операции (IIIb по Clavien–Dindo [3]), время удаления дренажа, общую выживаемость (ОВ), выживаемость без событий (бессобытийную выживаемость, БСВ), выживаемость без локального рецидива (БРВ). Для статистического анализа применяли метод псевдорандомизации (Propensity Score Matching, PSM). Каждое наблюдение из группы ЛРП сопоставлено с пациентами из группы открытых резекций печени (ОРП) по 10 кофакторам: массе, росту,

полу, возрасту, размерам и объему новообразований, объему резекции, оперативным вмешательствам на брюшной полости в анамнезе, неоадьювантной химиотерапии и природе новообразования (злокачественная или доброкачественная). Наблюдения со схожими, рассчитанными на основе логистической регрессии, вероятностями (склонностями) и одинаковыми значениями предикторов рассматривали как рандомизированные. В результате псевдорандомизации получены сопоставимые по оцениваемым параметрам группы – ЛРП и контрольная (ОРП). В качестве описательных методов статистики применяли медианы и квартили, для оценки выживаемости применен метод Каплана–Мейера, логарифмический ранговый критерий для сравнения двух кривых выживаемости. Статистически значимыми считали различия при уровне $p < 0,05$.

● Результаты

За указанный период времени 30 детям выполнены ЛРП и 77 – ОРП. Возраст детей в группе ЛРП варьировал от 9 мес до 17 лет (медиана 53,5 мес), в группе ОРП – от 2 мес до 17 лет (медиана 29 мес). После псевдорандомизации сформировано 26 пар пациентов. Характеристики пациентов до и после псевдорандомизации указаны в табл. 1. Благодаря псевдорандомизации нивелированы значимые различия таких факторов, как размер, объем опухоли и объем резекции. Далее проведена оценка интраоперационных данных и ближайших результатов лечения (табл. 2). После псевдорандомизации отмечены статистически значимые различия в продолжительности дренирования брюшной полости ($p = 0,017$), анальгетической терапии ($p = 0,019$), послеоперационного периода ($p = 0,002$) в пользу лапароскопического доступа. В то же время отсутствовали значимые различия в частоте послеоперационных осложнений и летальных исходов. Данные по ОВ, БСВ и БРВ до и после псевдорандомизации представлены в табл. 3 и на рис. 1–3. Значимых различий в отдаленных результатах лечения до и после псевдорандомизации не обнаружено.

Таблица 1. Исходные показатели
Table 1. Baseline indicators

Показатель	До псевдорандомизации			После псевдорандомизации		
	ЛРП	ОРП	p	ЛРП	ОРП	p
Число детей, абс.	30	77	—	30	26	—
Возраст, мес	53 (22,3; 186,3)	250 (12; 73)	0,230	53 (22,3; 186,3)	38,5 (93,5; 70)	0,117
Рост, см	102,3 (79,3; 155,1)	87 (71,3; 120,5)	0,060	102,3 (79,3; 155,1)	93,5 (75,8; 120,3)	0,209
Масса тела, кг	16,1 (10,5; 45,5)	12,6 (8,6; 20,4)	0,470	16,1 (10,5; 45,5)	13,5 (9,6; 21)	0,209
Максимальный размер опухоли, мм	60 (44,7; 80)	84 (60; 119,5)	0,001	60 (44,7; 80)	73,5 (51; 110)	0,077
Объем опухоли, см ³	64,5 (33,1; 154,5)	189 (70; 501,5)	0,001	64,5 (33,1; 154,5)	136,5 (42,3; 497,3)	0,124
Число мальчиков, абс. (%)	17 (56,7)	39 (50,6)	0,576	17 (56,7)	17 (65,4)	0,505
Число девочек, абс. (%)	13 (43,3)	38 (49,4)	0,576	13 (43,3)	9 (34,6)	0,505
Детей с доброкачественными опухолями, абс. (%)	9 (30)	11 (14,3)	0,061	9 (30)	4 (15,4)	0,196
Детей со злокачественными опухолями, абс. (%)	21 (70)	66 (85,7)	0,061	21 (70)	22 (84,6)	0,196
Оперированных в прошлом, абс. (%)	7 (23,7)	22 (28,6)	0,584	7 (23,7)	6 (23,1)	0,982
Детей после неоплазмированной химиотерапии, абс. (%)	22 (73,3)	55 (71,4)	0,844	22 (73,3)	20 (76,9)	0,757
Число обширных резекций, абс. (%)	9 (30)	59 (76,6)	0,001	9 (30)	14 (53,8)	0,070
Число необширных резекций, абс. (%)	21 (70)	18 (23,4)	0,001	21 (70)	12 (46,2)	0,070

Таблица 2. Результаты ЛРП и ОРП

Table 2. Results of laparoscopic and open liver resections

Показатель	До псевдорандомизации			После псевдорандомизации		
	ЛРП	ОРП	p	ЛРП	ОРП	p
Объем кровопотери, мл	150 (30; 225)	100 (30; 475)	0,773	150 (30; 225)	150 (30; 225)	0,947
Объем гемотранфузии, мл	75 (0; 305)	140 (0; 475)	0,4	75 (0; 305)	50 (0; 340)	0,972
Продолжительность приема Pringle, мин	0 (0; 9,3)	0 (0; 5)	0,476	0 (0; 9,3)	0 (0; 5,5)	0,565
Продолжительность операции, мин	355 (237; 475)	300 (220; 447)	0,342	355 (237; 475)	272 (208; 446)	0,215
Начало энтерального питания, сут	1 (1; 2)	1 (1; 2)	0,206	1 (1; 2)	1 (1; 2)	0,229
Продолжительность дренирования, сут	3 (2; 6,3)	8 (5; 13)	0,001	3 (2; 6,3)	6 (3,8; 13,3)	0,017
Продолжительность анальгезии, сут	3 (2,8; 4,5)	5 (4; 6)	0,001	3 (2,8; 4,5)	4 (3,8; 5,3)	0,019
Продолжительность госпитализации, сут	5 (4,8; 8,3)	9 (7; 14)	0,001	5 (4,8; 8,3)	9,5 (6; 14)	0,002
Наблюдений приема Pringle, абс. (%)	11 (36,7)	22 (28,6)	0,415	11 (36,7)	8 (30,8)	0,642
Пациентов с осложнениями операции, абс. (%)	7 (23,3)	27 (35,1)	0,242	7 (23,3)	11 (42,3)	0,129
Пациентов с желчной фистулой, абс. (%)	1 (3,3)	13 (16,9)	0,062	1 (3,3)	4 (15,4)	0,115
Пациентов с другими осложнениями, абс. (%)	5 (16,7)	21 (27,3)	0,251	5 (16,7)	10 (38,5)	0,066

Таблица 3. Отдаленные результаты

Table 3. Long-term results

Показатель	До псевдорандомизации			После псевдорандомизации		
	ЛРП	ОРП	<i>p</i>	ЛРП	ОРП	<i>p</i>
ОВ, %	80	79,9	0,273	77,8	82,7	0,748
БСВ, %	68,4	72,6	0,856	68,8	82,9	0,466
БРВ, %	85,6	89,3	0,525	82,5	91,8	0,434

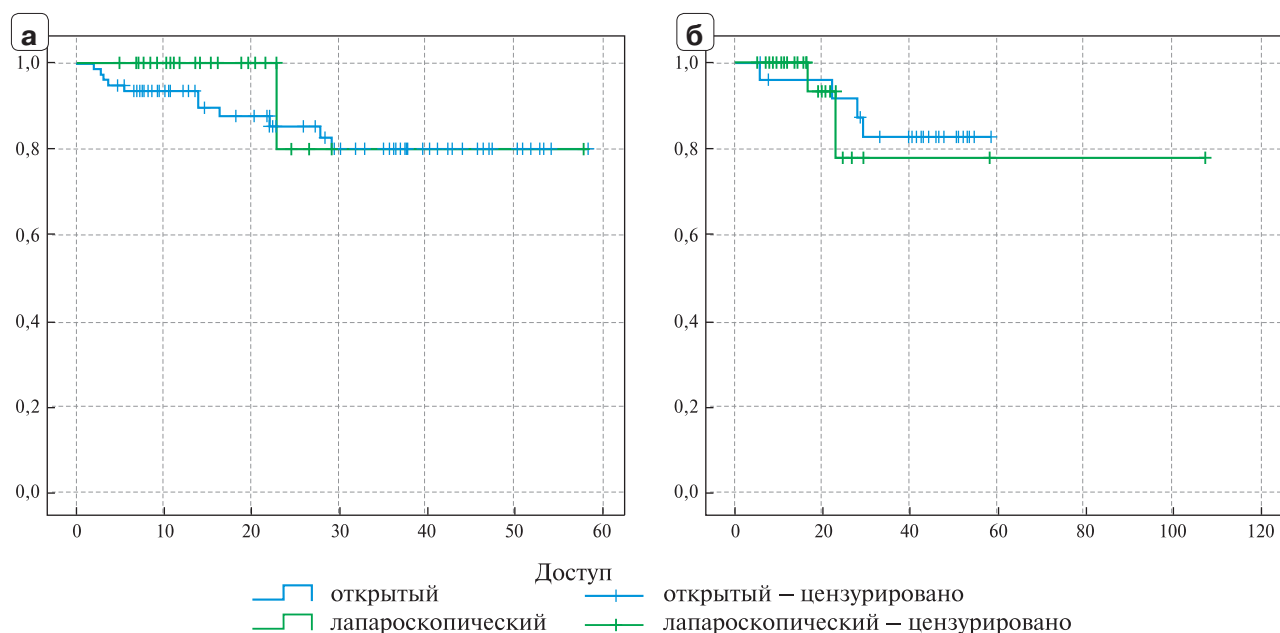


Рис. 1. Диаграмма. Общая выживаемость (здесь и далее метод Каплана–Мейера): **а** — до псевдорандомизации; **б** — после псевдорандомизации. Здесь и далее по оси абсцисс — продолжительность наблюдения (мес), по оси ординат — накопленное выживание. Синяя кривая — ОРП, зеленая кривая — ЛРП.

Fig. 1. Diagram. Overall survival (hereinafter Kaplan-Meier method): **a** — before pseudorandomization; **б** — after pseudorandomization. Hereinafter X-axis — duration of follow-up (months), Y-axis — cumulative survival. Blue curve — open liver resection, green curve — laparoscopic liver resection.

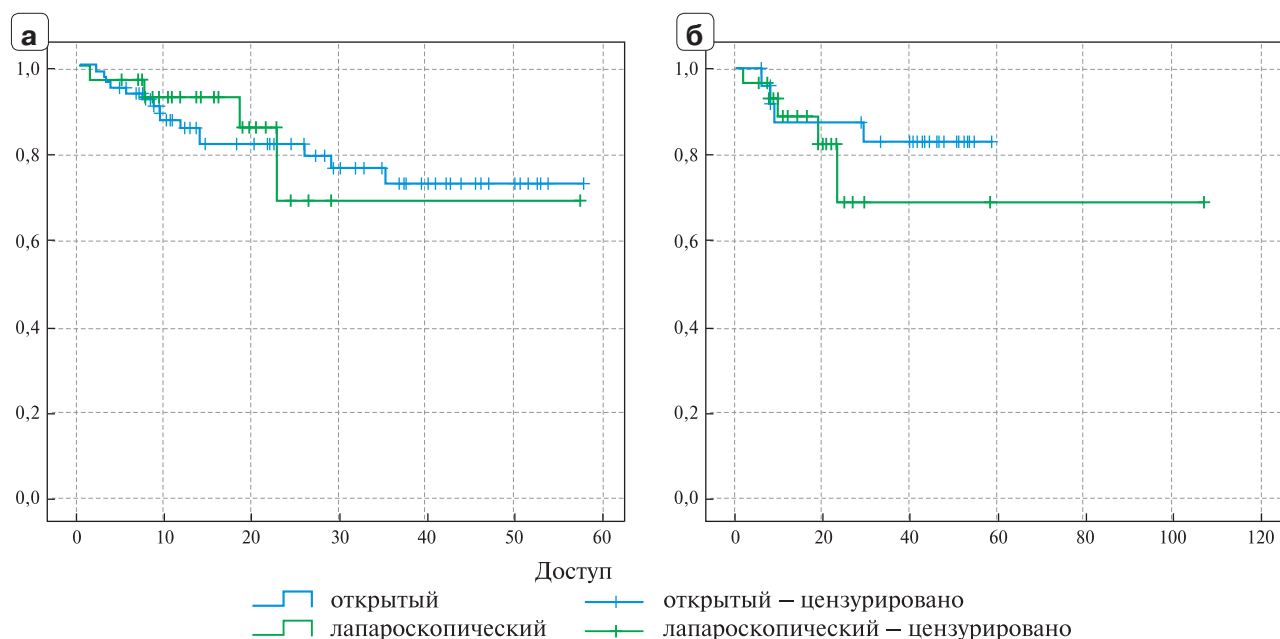


Рис. 2. Диаграмма. Бессобытийная выживаемость: **а** — до псевдорандомизации; **б** — после псевдорандомизации.

Fig. 2. Diagram. Event-free survival: **a** — before pseudorandomization; **б** — after pseudorandomization.

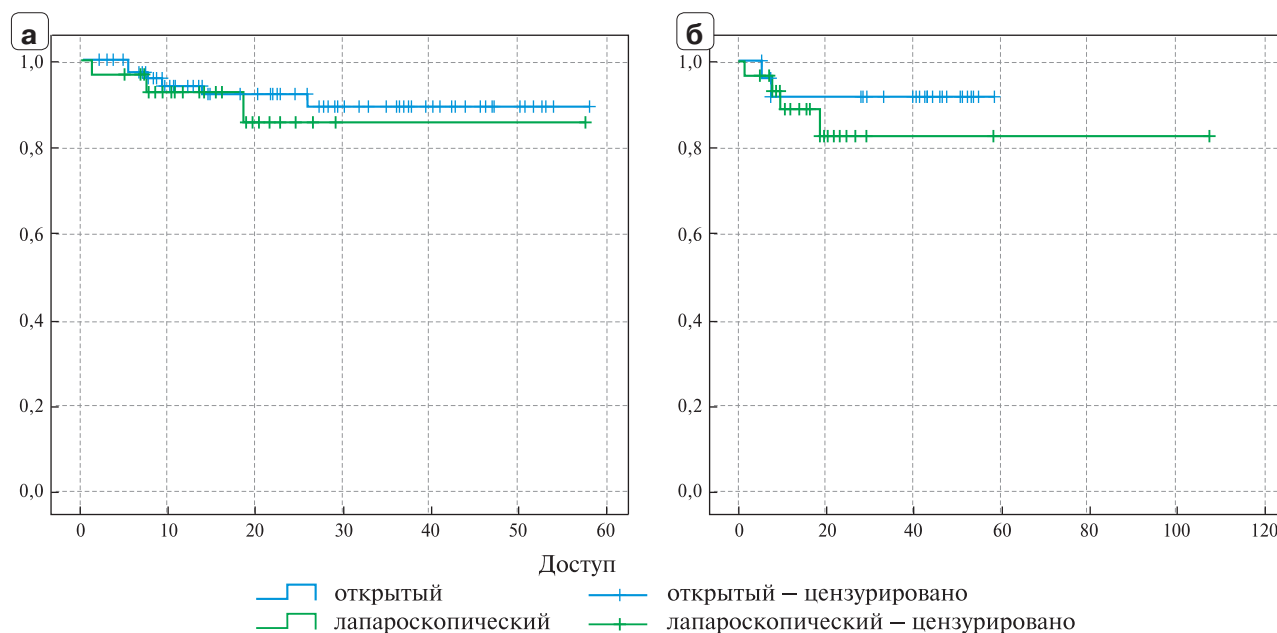


Рис. 3. Диаграмма. Безрецидивная выживаемость: а — до псевдорандомизации; б — после псевдорандомизации.

Fig. 3. Diagram. Recurrence-free survival: а — before pseudorandomization; б — after pseudorandomization.

Обсуждение

За прошедшие десятилетия ЛРП прошла эволюцию от атипичных резекций и биопсий новообразований до обширных резекций печени из минимально инвазивного доступа в качестве стандарта благодаря доказанным преимуществам лапароскопической техники [1]. Первые ЛРП описаны в 1991 г. [4]. В публикации приведены результаты минимально инвазивных гинекологических вмешательств с симультанными атипичными резекциями печени по поводу выявленных интраоперационно новообразований [4]. Через 5 лет из лапароскопического доступа была выполнена первая анатомическая резекция печени — кавальная лобэктомия [5], признанная в 2008 г. стандартом при резекции печени из минимально инвазивного доступа [1]. С дальнейшим развитием хирургического инструментария и возможностей анестезиологического пособия расширялись показания к ЛРП, в том числе резекции >3 сегментов печени [6, 7]. В первом исследовании, посвященном сравнению ЛРП и ОРП [8], получены значимые различия в объеме интраоперационной гемотранфузии, сроках энтеральной нагрузки, продолжительности госпитализации в пользу минимально инвазивного доступа. За следующие десять лет ЛРП заслужила роль стандарта благодаря возможности оценки продолжительности обучения, внедрению шкал сложности в зависимости от локализации опухоли, объема резекции и иных параметров [9–12].

Обратную картину можно наблюдать при анализе данных литературы, посвященной резек-

циям печени у детей. Отдельные работы отражают ретроспективный опыт ЛРП с ограниченным числом наблюдений — максимум 36 в одной из публикаций [13–17]. Основная причина таких различий с практикой взрослых пациентов заключается в существенно меньшей распространенности новообразований печени у детей [18]. Тем не менее можно проследить тенденцию к постепенному увеличению частоты публикаций и числа представленных в них наблюдений за прошедшее десятилетие. В некоторых источниках сформулированы показания к выбору лапароскопического доступа — размер новообразования <10 см, возраст пациента >1 года, расстояние между элементами ворот печени и опухолью ≥3 см [15], локализация новообразования в латеральных сегментах [19]. Однако в англоязычной литературе отсутствуют сведения о сравнении результатов хирургического лечения при новообразованиях печени из минимально инвазивного и открытого доступа. В одной из отечественных публикаций [19] проведен ретроспективный анализ 22 ЛРП у пациентов от 0 до 10 лет. Результаты лечения сравнивали с ОРП, что позволило выявить меньший объем кровопотери, уменьшение частоты интраоперационных осложнений и сокращение продолжительности послеоперационного периода при сопоставимых отдаленных результатах.

Представленные в работе ближайшие и отдаленные результаты лечения в сопоставимых благодаря методу псевдорандомизации группах ЛРП и ОРП также подтверждают преимущества минимально инвазивного доступа в виде сокра-

щения послеоперационного периода благодаря более раннему сроку удаления страховочного дренажа и отмены анальгетической терапии. Отсутствие негативного влияния минимально инвазивного доступа на частоту послеоперационных осложнений и на отдаленные результаты лечения в сравнении с открытыми резекциями подтверждает возможность более широкого применения лапароскопических вмешательств при резекциях печени у детей.

● Заключение

Недостаток сведений о роли и возможных преимуществах лапароскопического доступа при резекциях печени связан с редкостью новообразований этого органа у детей. Приведенные в статье статистически значимые результаты, отражающие благоприятный эффект минимально инвазивного доступа, свидетельствуют о необходимости дальнейшего исследования результатов лапароскопических резекций печени с привлечением большего числа пациентов и лечебных учреждений.

Участие авторов

Ахаладзе Д.Г. — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, редактирование, утверждение окончательного варианта статьи.

Твердов И.В. — сбор и обработка материала, статистическая обработка данных, написание текста.

Рабеев Г.С. — сбор и обработка материала, статистическая обработка данных.

Грачев Н.С. — редактирование, утверждение окончательного варианта статьи.

Authors contributions

Akhaladze D.G. — concept and design of the study, collection and processing of material, editing, approval of the final version of the article.

Tverdov I.V. — collection and processing of material, statistical data processing, text writing.

Rabaev G.S. — collection and processing of material, statistical analysis.

Grachev N.S. — editing, approval of the final version of the article.

● Список литературы [References]

- Buell J.F., Cherqui D., Geller D.A., O'Rourke N., Iannitti D., Dagher I., Koffron A.J., Thomas M., Gayet B., Han H.S., Wakabayashi G., Belli G., Kaneko H., Ker C.G., Scatton O., Laurent A., Abdalla E.K., Chaudhury P., Dutson E., Gamblin C., D'Angelica M., Nagorney D., Testa G., Labow D., Manas D., Poon R.T., Nelson H., Martin R., Clary B., Pinson W.C., Martinie J., Vauthey J.N., Goldstein R., Roayaie S., Barlet D., Espat J., Abecassis M., Rees M., Fong Y., McMasters K.M., Broelsch C., Busuttil R., Belghiti J., Strasberg S., Chari R.S. World Consensus Conference on Laparoscopic Surgery. The international position on laparoscopic liver surgery: The Louisville Statement, 2008. *Ann. Surg.* 2009; 250 (5): 825–830. <https://doi.org/10.1097/sla.0b013e3181b3b2d8>
- Akhaladze D.G., Rabaev G.S., Tverdov I.V., Grachev N.S. Лапароскопические резекции печени у детей: современное состояние проблемы. *Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского*. 2021; 100 (2): 219–225. <https://doi.org/10.24110/0031-403X-2021-100-2-219-225>
- Akhaladze D.G., Rabaev G.S., Tverdov I.V., Grachev N.S. Laparoscopic liver resections in children: the current state of the problem. *Pediatrics. Zhurnal im. G.N. Speranskogo*. 2021; 100 (2): 219–225. <https://doi.org/10.24110/0031-403X-2021-100-2-219-225> (In Russian)
- Clavien P.A., Barkun J., de Oliveira M.L., Vauthey J.N., Dindo D., Schulick R.D., de Santibañes E., Pekolj J., Slankamenac K., Bassi C., Graf R., Vonlanthen R., Padbury R., Cameron J.L., Makuuchi M. The Clavien-Dindo classification of surgical complications: five-year experience. *Ann. Surg.* 2009; 250 (2): 187–196. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e3181b13ca2>
- Reich H., McGlynn F., de Caprio J., Budin R. Laparoscopic excision of benign liver lesions. *Obstet. Gynecol.* 1991; 78 (5 Pt 2): 956–958.
- Azagra J.S., Goergen M., Gilbert E., Jacobs D. Laparoscopic anatomical (hepatic) left lateral segmentectomy — technical aspects. *Surg. Endosc.* 1996; 10 (7): 758–761. <https://doi.org/10.1007/BF00193052>
- O'Rourke N., Fielding G. Laparoscopic right hepatectomy: surgical technique. *J. Gastrointest. Surg.* 2004; 8 (2): 213–216. <https://doi.org/10.1016/j.gassur.2003.11.008>
- Dagher I., O'Rourke N., Geller D.A., Cherqui D., Belli G., Gamblin T.C., Lainas P., Laurent A., Nguyen K.T., Marvin M.R., Thomas M., Ravindra K., Fielding G., Franco D., Buell J.F. Laparoscopic major hepatectomy: an evolution in standard of care. *Ann. Surg.* 2009; 250 (5): 856–860. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e3181bc4f46>
- Ito K., Ito H., Are C., Allen P.J., Fong Y., DeMatteo R.P., Jarnagin W.R., D'Angelica M.I. Laparoscopic versus open liver resection: a matched-pair case control study. *J. Gastrointest. Surg.* 2009; 13 (12): 2276–2283. <https://doi.org/10.1007/s11605-009-0993-5>
- Robinson S.M., Hui K.Y., Amer A., Manas D.M., White S.A. Laparoscopic liver resection: is there a learning curve? *Dig. Surg.* 2012; 29 (1): 62–69. <https://doi.org/10.1159/000335737>
- Chiu A.K., Lee S.Y., Chan C.Y., Tan S.S. Learning curve in laparoscopic liver surgery: a fellow's perspective. *Hepatobiliary Surg. Nutr.* 2015; 4 (6): 411–416. <https://doi.org/10.3978/j.issn.2304-3881.2015.06.07>
- Ban D., Tanabe M., Ito H., Otsuka Y., Nitta H., Abe Y., Hasegawa Y., Katagiri T., Takagi C., Itano O., Kaneko H., Wakabayashi G. A novel difficulty scoring system for laparoscopic liver resection. *J. Hepatobiliary Pancreat. Sci.* 2014; 21 (10): 745–753. <https://doi.org/10.1002/jhbp.166>
- Tanaka S., Kawaguchi Y., Kubo S., Kanazawa A., Takeda Y., Hirokawa F., Nitta H., Nakajima T., Kaizu T., Kaibori M., Kojima T., Otsuka Y., Fuks D., Hasegawa K., Kokudo N., Kaneko H., Gayet B., Wakabayashi G. Validation of index-based IWATE criteria as an improved difficulty scoring system for laparoscopic liver resection. *Surgery*. 2019; 165 (4): 731–740. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2018.10.012>
- Cortes-Cerisuelo M., Berger M. Minimally-invasive liver resection for liver tumors in children: a snapshot of the current landscape. *Mini-invasive Surg.* 2019; 3: 1. <https://doi.org/10.20517/2574-1225.2018.60>
- Veenstra M.A., Koffron A.J. Minimally-invasive liver resection in pediatric patients: initial experience and outcomes. *HPB*

- (Oxford). 2016; 18 (6): 518–522.
<https://doi.org/10.1016/j.hpb.2015.11.004>
15. Wang J., Jin S., Zhang Y. A report of 21 cases of laparoscopic liver resection in children. *J. Laparoendosc. Adv. Surg. Tech.* 2020; 30 (5): 581–585. <https://doi.org/10.1089/lap.2019.0376>
 16. Волобуев А.В., Рябов А.Б., Комаров И.Г., Керимов П.А., Рыбакова Д.В. Лапароскопическая гемигепатэктомия с лимфаденэктомией у детей (клиническое наблюдение). Поволжский онкологический вестник. 2010; 2: 105–106. Volobuev A.V., Ryabov A.B., Komarov I.G., Kerimov P.A., Rybakova D.V. Laparoscopic hemihepatectomy with lymphadenectomy in children (clinical supervision). *Oncology Bulletin of the Volga region*. 2010; 2: 105–106. (In Russian)
 17. Kwon H., Lee J.Y., Cho Y.J., Kim D.Y., Kim S.C., Namgoong J.M. How to safely perform laparoscopic liver resection for children: a case series of 19 patients. *J. Pediatr. Surg.* 2019; 54 (12): 2579–2584.
<https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2019.08.030>
 18. Litten J.B., Tomlinson G.E. Liver tumors in children. *Oncologist*. 2008; 13 (7): 812–820.
<https://doi.org/10.1634/theoncologist.2008-0011>
 19. Керимов П.А. Стратегические основы малоинвазивного доступа в хирургическом лечении детей с опухолями торакоабдоминальной локализации: дисс. ... докт. мед. наук. М., 2018. 64 с.
 Kerimov P.A. *Strategicheskie osnovy maloinvazivnogo dostupa v khirurgicheskom lechenii detey s opukholyami torakoabdominalnoy lokalizatsii* [Strategic framework for minimally invasive access in surgical treatment of children with thoracoabdominal tumors: diss. ... doc. med. sci.]. Moscow, 2018. 64 p. (In Russian)

Сведения об авторах [Authors info]

Ахаладзе Дмитрий Гурамович — доктор мед. наук, руководитель отдела торакоабдоминальной хирургии ФГБУ “НМИЦ детской гематологии, онкологии и иммунологии им. Дмитрия Рогачева” Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0002-1387-209X>. E-mail: d.g.akhaladze@gmail.com

Твердов Иван Вадимович — врач — детский хирург отделения онкологии и детской хирургии ФГБУ “НМИЦ детской гематологии, онкологии и иммунологии им. Дмитрия Рогачева” Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0001-5150-1436>. E-mail: twerdov.iwan@yandex.ru

Рабеев Гавриил Савельевич — канд. мед. наук, врач — детский хирург онкологического отделения хирургических методов лечения ОСП РДКБ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России; врач — детский хирург отделения онкологии и детской хирургии ФГБУ “НМИЦ детской гематологии, онкологии и иммунологии им. Дмитрия Рогачева” Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0002-5691-2522>. E-mail: rabaevgesha@gmail.com

Грачев Николай Сергеевич — доктор мед. наук, заместитель генерального директора, директор Института детской хирургии и онкологии, заведующий отделением онкологии и детской хирургии ФГБУ “НМИЦ детской гематологии, онкологии и иммунологии им. Дмитрия Рогачева” Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0002-4451-3233>. E-mail: nick-grachev@yandex.ru

Для корреспонденции*: Ахаладзе Дмитрий Гурамович — 117997, Москва, ул. Саморы Машела, д. 1, Российская Федерация. Тел.: +7-905-587-89-92. E-mail: d.g.akhaladze@gmail.com

Dmitry G. Akhaladze — Doct. of Sci. (Med.), Head of Thoracoabdominal Surgery Unit, Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology, Ministry of Health of Russian Federation.

<https://orcid.org/0000-0002-1387-209X>. E-mail: d.g.akhaladze@gmail.com

Ivan V. Tverdov — Physician, Pediatric Surgeon, Oncology and Pediatric Surgery Unit, Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology, Ministry of Health of Russian Federation.

<https://orcid.org/0000-0001-5150-1436>. E-mail: twerdov.iwan@yandex.ru

Gavriil S. Rabaev — Cand. of Sci. (Med.), Physician, Pediatric Surgeon, Oncology Unit of Surgical Methods, Russian Children's Clinical Hospital, “Pirogov Russian National Research Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation”; Physician, Pediatric Surgeon, Oncology and Pediatric Surgery Unit, Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology, Ministry of Health of Russian Federation.

<https://orcid.org/0000-0002-5691-2522>. E-mail: rabaevgesha@gmail.com

Nikolay S. Grachev — Doct. of Sci. (Med.), Deputy General Director, Director of Institute of Pediatric Surgery and Oncology, Head of Oncology and Pediatric Surgery Unit, Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology, Ministry of Health of Russian Federation. <https://orcid.org/0000-0002-4451-3233>. E-mail: nick-grachev@yandex.ru

For correspondence*: Dmitry G. Akhaladze — 1, Samory Mashela str., Moscow, 117997, Russian Federation. Phone: +7-905-587-89-92. E-mail: d.g.akhaladze@gmail.com

Статья поступила в редакцию журнала 5.09.2022.
 Received 5 September 2022.

Принята к публикации 11.10.2022.
 Accepted for publication 11 October 2022.

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

<https://doi.org/10.16931/1995-5464.2023-1-48-52>

Антиоксидантное действие отрицательных аэроионов в коррекции печеночной дисфункции при механической желтухе

Беляев А.Н.^{1*}, Бояркин Е.В.¹, Костин С.В.¹, Беспалов Н.Н.¹, Бабась Д.В.², Фролова В.В.¹

¹ ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва»; 430005, Саранск, ул. Большевикская, д. 68, Российская Федерация

² ГБУЗ РМ «Мордовская Республиканская центральная клиническая больница»; 430013, Саранск, ул. Победы, д. 14/5, Российская Федерация

Цель. Оценка эффективности отрицательных аэроионов в устранении печеночной дисфункции при механической желтухе.

Материал и методы. Проведены 2 серии экспериментов на 30 крысах. В 1-й (контрольной) серии моделировали механическую желтуху с последующей декомпрессией общего желчного протока и введением 0,9% раствора хлорида натрия в объеме 40 мл/кг. Во 2-й (опытной) серии воздействовали отрицательными аэроионами (3 млн частиц в 1 см³ с экспозицией 60 мин 1 раз в сутки на протяжении 12 дней). Изучали уровень билирубина, малонового диальдегида, активность АлАТ и АсАТ, щелочной фосфатазы, каталазы.

Результаты. Применение отрицательных аэроионов при механической желтухе способствовало более существенной коррекции показателей функциональной активности печени. Концентрация общего и прямого билирубина уменьшалась до $84,4 \pm 7,6$ и $42,1 \pm 5,4$ мкмоль/л, что на 25 и 56% меньше, чем в контрольной серии. Меньше показателей контрольной серии была активность АсАТ и АлАТ, щелочной фосфатазы, концентрация малонового диальдегида (на 17, 22, 18, 47%) и в 3,6 раза больше — активность каталазы.

Заключение. Применение отрицательных аэроионов при механической желтухе стимулирует выработку собственных антиоксидантных ферментов, защищающих гепатоциты от свободнорадикального повреждения.

Ключевые слова: печень, желчные протоки, механическая желтуха, отрицательные аэроионы, свободнорадикальное окисление, антиоксиданты

Ссылка для цитирования: Беляев А.Н., Бояркин Е.В., Костин С.В., Беспалов Н.Н., Бабась Д.В., Фролова В.В. Антиоксидантное действие отрицательных аэроионов в коррекции печеночной дисфункции при механической желтухе. *Анналы хирургической гепатологии*. 2023; 28 (1): 48–52. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2023-1-48-52>.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Antioxidant effect of negative air ions in correction of hepatic dysfunction in mechanical jaundice

Belyaev A.N.^{1*}, Boyarkin E.V.¹, Kostin S.V.¹, Bespalov N.N.¹, Babas D.V.², Frolova V.V.¹

¹ National Research Mordovia State University; 68, Bolshevistskaya str., Saransk, 430005, Russian Federation

² Mordovian Republican Central Clinical Hospital; 14/5, Pobedy str., Saransk, 430013, Russian Federation

Aim. To evaluate the effectiveness of negative air ions in eliminating hepatic dysfunction in mechanical jaundice.

Materials and methods. Experiments on 30 rats were carried out in two series. In the first experiment series, the mechanical jaundice was simulated with subsequent decompression of common bile duct and injection of 0.9% sodium chloride solution in the volume of 40 ml/kg. In the second experimental series, negative air ions (3 mln particles per 1 cm³) were exposed for 60 min once a day over the course of 12 days. The levels of bilirubin, malondialdehyde, ALT and AST, alkaline phosphatase and catalase were studied.

Results. The use of negative air ions in mechanical jaundice contributed to significant correction of the liver functional activity. Concentration of total and direct bilirubin decreased to 84.4 ± 7.6 and 42.1 ± 5.4 μ mol/l, which is 25% and 56% lower than in the control series. The activity of AST, ALT, and alkaline phosphatase, as well as the concentration of malondialdehyde were reported to be lower in than control series (by 17%, 22%, 18%, 47%, correspondingly), while the catalase activity was 3.6 times higher.

Conclusion. Application of negative air ions in treatment of mechanical jaundice stimulates production of own antioxidative enzymes which protect hepatocytes from free radical damage.

Keywords: liver, bile ducts, mechanical jaundice, negative air ions, free radical oxidation, antioxidants

For citation: Belyaev A.N., Boyarkin E.V., Kostin S.V., Bespalov N.N., Babas D.V., Frolova V.V. Antioxidant effect of negative air ions in correction of hepatic dysfunction in mechanical jaundice. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB surgery*. 2023; 28 (1): 48–52. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2023-1-48-52> (In Russian)

The authors declare no conflict of interest.

● Введение

Успешное лечение при механической желтухе (МЖ) возможно после применения комплекса мероприятий, включающих хирургическое восстановление оттока желчи, профилактику и устранение органных нарушений. Наиболее опасным и частым осложнением обтурационного холестаза является печеночная недостаточность, в генезе которой важная роль принадлежит активации процессов свободнорадикального окисления [1], прогрессирующих до состояния окислительного стресса [2, 3]. Клинические и экспериментальные исследования механизма повреждения печеночной клетки указывают на решающую роль избыточной продукции свободных радикалов кислорода [4]. В остром периоде обструкция желчных протоков характеризуется интенсификацией процессов перекисного окисления липидов, а также заметным уменьшением антиоксидантного потенциала [5]. Процессы перекисного окисления липидов являются важным фактором повреждения печеночных клеток и прогрессирования патологических изменений при обтурационном холестазе [6].

Лечение больных МЖ остается одной из сложных проблем хирургии ввиду большой частоты послеоперационных осложнений и летальности, обусловленных развитием печеночной недостаточности вследствие билиарной гипертензии [7]. Поэтому основным мероприятием, направленным на уменьшение частоты осложнений и летальности при устранении обтурационного холестаза, является предупреждение развития острой печеночной недостаточности применением антиоксидантов в комплексном лечении [3, 8, 9].

В последние годы увеличился интерес к применению не прямых антиоксидантов, стимулирующих выработку собственных антиоксидантных ферментов. К их числу следует отнести отрицательные аэроионы воздуха (ОАИ). Основным механизмом их действия связан с образованием озона и последующей стимуляцией активности супероксиддисмутазы озоном и микромолярными концентрациями перекиси водорода [10]. Существующие исследования касаются в основном лечебной оценки отрицательных аэроионов при заболеваниях органов системы дыхания [11] и связаны с поступлением ОАИ через дыхательные пути. Однако представляет интерес воздействие ОАИ на восстановление функции гепатоцитов, нарушенных вследствие МЖ.

Цель — оценить антиоксидантную эффективность отрицательных аэроионов в лечении печеночной дисфункции при МЖ.

● Материал и методы

Экспериментальные исследования проведены на базе ЦНИЛ Медицинского института ФГБОУ ВО “МГУ им. Н.П. Огарёва”. В эксперименте были использованы лабораторные половозрелые крысы-самцы серии Вистар, масса тела 150–200 г. Все животные выдержаны в недельном карантине, находились на свободном питьевом режиме вивария и регулярном двухразовом питании. Перед началом эксперимента внутримышечно вводили раствора ксила 100 мл в дозировке 0,4 мл на 100 г массы тела однократно. Эксперименты проводили под общим обезболиванием золетиллом 100 мл 0,1 мл на 100 г массы животного. Руководствовались требованиями Хельсинкской декларации о гуманном отношении к животным (2000), “Рекомендациями комитета по этике, проводящего экспертизу биомедицинских исследований” (ВОЗ, 2000), “Правилами проведения научных исследований с использованием экспериментальных животных” (распоряжение Президиума АН СССР от 02.04.1980), положениями соответствующих нормативных документов МЗ РФ, “Положением о локальных этических комитетах” (2001), заключением локального этического комитета Медицинского института № 95 от 16.05.2021.

Эксперименты проведены на 30 крысах, разделенных на 2 группы. В 1-й (контрольной) группе у 15 животных моделировали МЖ с последующей декомпрессией общего желчного протока (ОЖП) на 3-и сутки холестаза и введением 0,9% NaCl 40 мл/кг. Во 2-й группе 15 животных на фоне инфузионной терапии подвергали общему воздействию ОАИ (3 млн частиц в 1 см³ с экспозицией 60 мин 1 раз в сутки) на протяжении 12 дней. Для этого лабораторных животных помещали в специальную клетку с установленным на высоте 20 см в металлической сетке-крышке источником ионизации. Ионизатор излучал определенную концентрацию отрицательно заряженных аэроионов, которые поступали в организм через дыхательные пути.

Обратимую МЖ моделировали перевязкой ОЖП, затем выше и ниже места перевязки в ОЖП вставляли дренажные канюли, которые выводили на кожу и закрывали заглушками. Через 3 сут обтурации ОЖП дренажные канюли соединяли, моделируя декомпрессию ОЖП без повторного оперативного вмешательства. На 3, 7 и 15-е сутки послеоперационного периода оценивали функциональную активность печени пробами венозной крови из хвостовой вены с определением общего и прямого билирубина (ОБ, ПБ), актив-

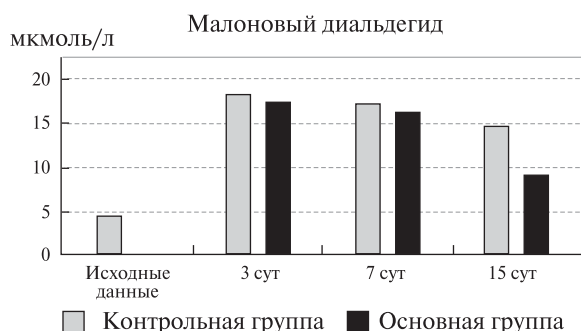


Рис. 1. Диаграмма. Изменение концентрации МДА в результате лечения МЖ.

Fig. 1. Diagram. Changes in malondialdehyde concentration after treatment of mechanical jaundice.

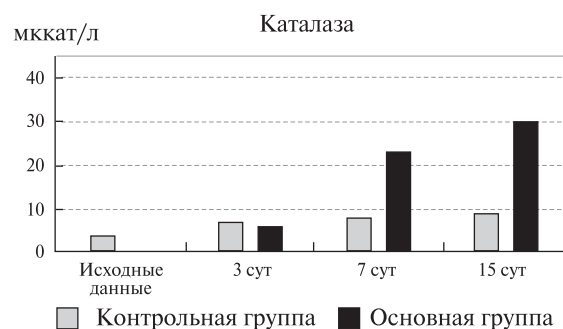


Рис. 2. Диаграмма. Изменение концентрации каталазы в результате лечения МЖ.

Fig. 2. Diagram. Changes in catalase concentration after treatment of mechanical jaundice.

ности аланинаминотрансферазы (АлАТ) и аспаратаминотрансферазы (АсАТ), щелочной фосфатазы (ЩФ), каталазы (КАТ), уровня малонового диальдегида (МДА) с использованием автоматического биохимического анализатора.

Статистический анализ проведен с применением программы Microsoft Excel (2010). Значимость различий уровня биохимических показателей крови на различные сутки эксперимента вычисляли с помощью U-критерия Манна-Уитни. Разницу между величинами считали статистически значимой при $p < 0,05$.

Результаты

Исходные показатели и показатели функциональной активности печени во время лечения представлены в таблице. Декомпрессия ОЖП и последующая инфузионная терапия к 7-м суткам эксперимента способствовали уменьшению ОБ и ПБ с $221,4 \pm 8,6$ и $142,6 \pm 12,4$ до $180,1 \pm 11,2$ и $134,8 \pm 9,6$ мкмоль/л (19 и 6%). К 15-м суткам наблюдения ОБ и ПБ уменьшились до $112,3 \pm 9,6$ и $96 \pm 8,6$ мкмоль/л (50 и 33%). ЩФ к концу инфузионного лечения на 12-е сутки после декомпрессии уменьшилась с $1121,5 \pm 26,8$ до $897 \pm 15,5$ нмоль/с • л (21%). Умеренно уменьшились и величины АсАТ

и АлАТ — на 31 и 11,4%, хотя оставались в 17 и 21 раз больше исходных. На 3-и сутки холестаза в 4 раза увеличилась концентрация МДА (с $4,5 \pm 1$ до $18,1 \pm 1,9$ мкмоль/л). При лечении к 15-м суткам она уменьшилась до $14,7 \pm 2,1$ мкмоль/л (18,8%), превысив в 3,3 раза исходные величины. Уровень КАТ постепенно возрастал, достигая к 15-м суткам $8,2 \pm 1,4$ мккат/л, что было в 2,5 раза больше исходного. Использование на фоне декомпрессии ОЖП и инфузионной терапии МЖ отрицательных аэроионов способствовало более существенной коррекции показателей функциональной активности печени. К 15-м суткам эксперимента уровни ОБ и ПБ уменьшились до $84,4 \pm 7,6$ и $42,1 \pm 5,4$ мкмоль/л, что на 25 и 56% меньше, чем в контрольной группе. Также меньше показателей контрольной группы были величины АсАТ, АлАТ, ЩФ, МДА (на 17, 22, 18, 47%) и в 3,6 раза больше — концентрация каталазы (рис. 1, 2).

Обсуждение

Известно, что при МЖ происходит повреждение печеночных клеток вследствие избыточной стимуляции процессов свободнорадикального окисления и развития окислительного стресса [12], который может реализоваться в результате

Таблица. Изменение функционального состояния печени и процессов свободнорадикального окисления

Table. Changes in indicators of liver functional state and free radical oxidation processes

Параметр	Исходное значение	1-я группа			2-я группа		
		3-и сутки	7-е сутки	15-е сутки	3-и сутки	7-е сутки	15-е сутки
Число животных, абс.	10	5	5	5	5	5	5
ОБ, мкмоль/л	$5,8 \pm 0,9$	$221,4 \pm 8,6^*$	$180,1 \pm 11,2^*$	$112,3 \pm 9,6^*$	$212,8 \pm 10,3^*$	$168,2 \pm 10,7^{**}$	$84,4 \pm 7,6^{**}$
ПБ, мкмоль/л	$4,3 \pm 0,8$	$142,6 \pm 12,4^*$	$134,8 \pm 9,6^*$	$96 \pm 8,6^*$	$146,87 \pm 11,8^*$	$143,4 \pm 6,1^*$	$42,08 \pm 5,4^{**}$
ЩФ, нмоль/с • л	$216,2 \pm 9,7$	$1121,5 \pm 26,8^*$	$956,9 \pm 16,2^*$	$897 \pm 15,5^*$	$1105,3 \pm 21,4^*$	$823,5 \pm 12,7^{**}$	$736,8 \pm 13,5^{**}$
АсАТ, ммоль • ч/л	$0,24 \pm 0,4$	$5,9 \pm 0,9^*$	$4,8 \pm 0,9^*$	$4,1 \pm 0,9^*$	$5,1 \pm 1,3^*$	$4,1 \pm 1,1^*$	$3,4 \pm 0,97^*$
АлАТ, ммоль • ч/л	$0,18 \pm 0,7$	$4,6 \pm 0,6^*$	$4,1 \pm 0,7^*$	$3,8 \pm 0,6^*$	$4,5 \pm 1,1^*$	$3,96 \pm 0,9^*$	$2,96 \pm 0,8^*$
МДА, мкмоль/л	$4,5 \pm 1,0$	$18,1 \pm 1,9^*$	$17,2 \pm 2,1^*$	$14,7 \pm 2,1^*$	$17,4 \pm 2,6^*$	$16,1 \pm 2,1^*$	$9,19 \pm 2,3^{**}$
КАТ, мккат/л	$3,2 \pm 0,7$	$6,1 \pm 0,9^*$	$7,4 \pm 1,3^*$	$8,2 \pm 1,4^*$	$5,3 \pm 1,6^*$	$22,8 \pm 3,9^{**}$	$29,8 \pm 4,8^{**}$

Примечание: * — достоверность отличий относительно исходных величин; ** — достоверность отличий между группами.

дисбаланса между интенсивностью реакций образования и устранения свободных радикалов. Одной из ключевых защитных систем организма является антиоксидантная система, обеспечивающая защиту организма от неконтролируемого воздействия активных форм кислорода. Уровень собственных антиоксидантных ферментов при прогрессировании МЖ существенно уменьшается, свидетельствуя о недостаточной защите печеночных клеток от повреждающего действия свободных радикалов. Одним из способов ингибирующего воздействия на процессы свободнорадикального окисления является применение отрицательных аэроионов, оказывающих многофакторное действие на биологические процессы организма [13, 14]. Имеются публикации о положительном влиянии отрицательных аэроионов при коагуляционных нарушениях. Однако большинство исследований потенциальных биологических реакций на аэроионы сосредоточено на дыхательной системе и психоэмоциональной сфере [15].

Согласно полученным результатам, установлено, что лечебное воздействие отрицательных аэроионов на функциональную активность печени реализуется через активацию выработки эндогенных антиоксидантных ферментов. Индикатором этого является значительное повышение выработки КАТ с последующим ингибированием системы свободнорадикального окисления. На это указывает двукратное уменьшение к 15-м суткам наблюдения концентрации МДА — индикатора деградации полиненасыщенных жиров мембран клеток активными формами кислорода и являющегося клинико-лабораторным маркером оксидативного стресса. Возможно, положительные результаты применения отрицательных аэроионов при МЖ связаны с системным стимулирующим действием на активность супероксиддисмутазы, которая ускоряет окислительное фосфорилирование в митохондриях, уменьшая образование лактата [13]. Кроме того, косвенным подтверждением повышения антиоксидантной защиты печеночных клеток от свободнорадикального повреждения является уменьшение концентрации в системном кровотоке внутриклеточных печеночных ферментов (АсАТ, АлАТ, ЩФ), поступающих в него после разрушения гепатоцитов. Антиоксидантный потенциал при МЖ может увеличиваться и за счет возрастания в крови билирубина, являющегося эффективным антиоксидантом, ингибирующее действие которого осуществляется в реакции с пероксильными радикалами [16].

● Заключение

При развитии МЖ существенно увеличивается уровень процессов свободнорадикального окисления, вплоть до развития окислительного

стресса. После применения отрицательных аэроионов происходит стимуляция выработки собственных антиоксидантных ферментов, защищающих гепатоциты от свободнорадикального повреждения. Это подтверждается увеличением уровня антиоксидантного фермента каталазы, уменьшением концентрации маркеров свободнорадикального окисления и внутриклеточных печеночных ферментов.

Участие авторов

Беляев А.Н. — концепция и дизайн исследования, написание текста, ответственность за целостность всех частей статьи.

Бояркин Е.В. — сбор и обработка материала.

Костин С.В. — статистическая обработка данных.

Беспалов Н.Н. — дизайн исследования, концепция применения отрицательных аэроионов.

Бабасъ Д.В. — редактирование.

Фролова В.В. — обработка материала, редактирование.

Authors contributions

Belyaev A.N. — concept and design of the study, writing text, responsibility for the integrity of all parts of the article.

Boyarkin E.V. — collection and processing of material.

Kostin S.V. — statistical analysis.

Bespalov N.N. — design of the study, concept of applying negative air ions.

Babas D.V. — editing.

Frolova V.V. — processing of material, editing.

● Список литературы [References]

- Onalan A.K., Tuncal S., Kilicoglu S., Celepli S., Durak E., Kilicoglu B., Devrim E., Barlas A.M., Kismet K. Effect of silymarin on oxidative stress and liver histopathology in experimental obstructive jaundice model. *Acta Cir. Bras.* 2016; 31 (12): 801–806. <https://doi.org/10.1590/S0102-865020160120000004>
- Ommati M.M., Amjadinia A., Mousavi K., Azarpira N., Jamshidzadeh A., Heidari R. N-acetyl cysteine treatment mitigates biomarkers of oxidative stress in different tissues of bile duct ligated rats. *Stress.* 2021; 24 (2): 213–228. <https://doi.org/10.1080/10253890.2020.1777970>
- Stupin V., Abramov I., Gahramanov T., Kovalenko A., Manturova N., Litvitskiy P., Balkizov Z., Silina E. Comparative study of the results of operations in patients with tumor and non-tumor obstructive jaundice who received and did not receive antioxidant therapy for the correction of endotoxemia, glycolysis, and oxidative stress. *Antioxidants (Basel).* 2022; 11 (6): 1203. <https://doi.org/10.3390/antiox11061203>
- Darenskaya M.A., Gubanov B.G., Kolesnikova L.I., Kolesnikov S.I. Lipid peroxidation functional state changes in patients with obstructive jaundice depending on the level of bilirubin in the blood. *Klin. Lab. Diagn.* 2021; 66 (12): 722–727. <https://doi.org/10.51620/0869-2084-2021-66-12-722-727>
- Savdan M., Çakır M., Vatansev H., Küçükartallar T., Tekin A., Tavli Ş. Preventing oxygen free radical damage by proanthocyanidin in obstructive jaundice. *Turk. J. Surg.* 2017; 33 (2): 62–68. <https://doi.org/10.5152/turkjsurg.2017.3337>

6. Гальперин Э.И., Момунова О.Н. Классификация тяжести механической желтухи. Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2014; 1: 5–9.
Galperin E.I., Momunova O.N. The classification of obstructive jaundice severity. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2014; 1: 5–9. (In Russian)
7. Wang N., Han Q., Wang G., Ma W.P., Wang J., Wu W.X., Guo Y., Liu L., Jiang X.Y., Xie X.L., Jiang H.Q. Resveratrol protects oxidative stress-induced intestinal epithelial barrier dysfunction by upregulating heme oxygenase-1 expression. *Dig. Dis. Sci.* 2016; 61 (9): 2522–2534.
<https://doi.org/10.1007/s10620-016-4184-4>
8. Unal Y., Tuncal S., Kosmaz K., Kucuk B., Kismet K., Cavusoglu T., Celepli P., Senes M., Yildiz S., Hucumenoglu S. The effect of calcium dobesilate on liver damage in experimental obstructive jaundice. *J. Invest. Surg.* 2019; 32 (3): 238–244.
<https://doi.org/10.1080/08941939.2018.1451936>
9. Kosenko E.A., Kaminsky Yu.G., Stavrovskaya I.G., Sirota T.V., Kondrashova M.N. The stimulatory effect of negative air ions and hydrogen peroxide on the activity of superoxide dismutase. *FEBS Lett.* 1997; 410 (2–3): 309–312.
10. Badhe R.V., Nipate S.S. The use of negative oxygen ion clusters [O₂-(H₂O)_n] and bicarbonate ions [HCO₃⁻] as the supportive treatment of COVID-19 infections: a possibility. *Med. Hypotheses*. 2021; 154: 110658. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2021.110658>
11. Silina E.V., Stupin V.A., Abramov I.S., Bolevich S.B., Deshpande G., Achar R.R., Sinelnikova T.G. Oxidative stress and free radical processes in tumor and non-tumor obstructive jaundice: influence of disease duration, severity and surgical treatment on outcomes. *Pathophysiology*. 2022; 29 (1): 32–51.
<https://doi.org/10.3390/pathophysiology29010005>
12. Iwama H., Ohmizo H., Furuta S., Ohmori S., Watanabe K., Kaneko T., Tsutsumi K. Inspired superoxide anions attenuate blood lactate concentrations in postoperative patients. *Crit. Care Med.* 2002; 30 (6): 1246–1249.
<https://doi.org/10.1097/00003246-200206000-00014>
13. Wang Y., Zhao Y., Xue L., Wu S., Wang B., Li G., Huang J., Guo X. Effects of air purification of indoor PM2.5 on the cardiorespiratory biomarkers in young healthy adults. *Indoor Air*. 2021; 31 (4): 1125–1133. <https://doi.org/10.1111/ina.12815>
14. Аширова Н.А. Влияние ионизированного кислорода на некоторые показатели гомеостаза кишечника при острой ишемии: автореф. дисс. ... канд. мед. наук. Саранск, 2008. 16 с.
Ashirova N.A. *Vliyanie ionizirovannogo kisloroda na nekotorye pokazateli gomeostaza kishechnika pri ostroj ishemii* [Effect of ionized oxygen on some indicators of intestinal homeostasis in acute ischemia: abst. dis. ... cand. med. sci.]. Saransk, 2008. 16 p. (In Russian)
15. Alexander D.D., Bailey W.H., Perez V., Mitchell M.E., Su S. Air ions and respiratory function outcomes: a comprehensive review. *J. Negat. Results Biomed.* 2013; 12: 14.
<https://doi.org/10.1186/1477-5751-12-14>
16. Дудник Л.Б. Антиоксидантное и антиапоптотическое действие билирубина при патологии печени и желчевыводящих путей: автореф. дисс. ... докт. биол. наук. М., 2004. 30 с.
Dudnik L.B. *Antioksidantnoe i antiapoptoticheskoe dejstvie bilirubina pri patologii pecheni i zhelcheyvodyashchih putej* [Antioxidant and anti-apoptotic effect of bilirubin in liver and biliary pathology: abst. dis. ... doct. med. sci.]. Moscow, 2004. 30 p.

Сведения об авторах [Authors info]

Беляев Александр Назарович — доктор мед. наук, профессор, заведующий кафедрой общей хирургии им. проф. Н.И. Атясова ФГБОУ ВО “МГУ им. Н.П. Огарёва”. <http://orcid.org/0000-0002-0698-3007>. E-mail: belyaevan@mail.ru

Бояркин Евгений Викторович — старший преподаватель кафедры общей хирургии им. проф. Н.И. Атясова ФГБОУ ВО “МГУ им. Н.П. Огарёва”. <http://orcid.org/0000-0002-3698-4465>. E-mail: boyarkin_ev@mail.ru

Костин Сергей Владимирович — канд. мед. наук, доцент кафедры общей хирургии им. Н.И. Атясова ФГБОУ ВО “МГУ им. Н.П. Огарёва”. <http://orcid.org/0000-0003-2549-1021>. E-mail: k0stin@mail.ru

Беспалов Николай Николаевич — канд. техн. наук, заведующий кафедрой электроники и нанoeлектроники ФГБОУ ВО “МГУ им. Н.П. Огарёва”. <http://orcid.org/0000-0002-2249-4393>. E-mail: ka-mgu@mail.ru

Бабась Денис Владимирович — врач ГБУЗ РМ “Мордовская Республиканская центральная клиническая больница”. <http://orcid.org/0000-0002-5295-686X>. E-mail: doctor_08@inbox.ru

Фролова Варвара Вадимовна — студентка ФГБОУ ВО “МГУ им. Н.П. Огарёва”. <http://orcid.org/0000-0003-4138-0727>. E-mail: varlar9191@mail.ru

Для корреспонденции*: Беляев Александр Назарович — 430013, г. Саранск, ул. Победы, д. 14/5, ГБУЗ РМ “Мордовская Республиканская центральная клиническая больница”, Российская Федерация. Тел.: +7-987-693-3217. E-mail: belyaevan@mail.ru

Alexander N. Belyaev — Doct. of Sci. (Med.), Professor, Head of Atyasov Department of General Surgery named after N.I. Atyasov of the National Research Mordovia State University. <http://orcid.org/0000-0002-0698-3007>. E-mail: belyaevan@mail.ru

Evgeny V. Boyarkin — Senior Lecturer, Atyasov Department of General Surgery named after N.I. Atyasov of the National Research Mordovia State University. <http://orcid.org/0000-0002-3698-4465>. E-mail: boyarkin_ev@mail.ru

Sergey V. Kostin — Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor Department of General Surgery named after N.I. Atyasov of the National Research Mordovia State University. <http://orcid.org/0000-0003-2549-1021>. E-mail: k0stin@mail.ru

Nikolay N. Bepalov — Cand. of Sci. (Techn.), Head of Department of Electronics and Nanoelectronics of National Research Mordovia State University. <http://orcid.org/0000-0002-2249-4393>. E-mail: ka-mgu@mail.ru

Denis V. Babas — Physician, Mordovian Republican Central Clinical Hospital. <http://orcid.org/0000-0002-5295-686X>. E-mail: doctor_08@inbox.ru

Varvara V. Frolova — student of the National Research Mordovia State University. <http://orcid.org/0000-0003-4138-0727>. E-mail: varlar9191@mail.ru

For correspondence*: Alexander N. Belyaev — Mordovian Republican Central Clinical Hospital, 14/5, Pobedy str., Saransk, 430013, Russian Federation. Phone: 8-987-693-3217. E-mail: belyaevan@mail.ru

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

<https://doi.org/10.16931/1995-5464.2023-1-53-61>

Значение перфузионной КТ в прогнозировании глубокого некроза поджелудочной железы и планировании ранних вмешательств при тяжелом остром панкреатите

Дюжева Т.Г.¹, Пашковская А.А.², Токарев М.В.^{1*}, Степанченко А.П.²,
Войновский А.Е.^{1,2}, Семенов И.А.¹, Соколов А.А.², Гращенко С.А.², Климова А.В.¹

¹ Кафедра госпитальной хирургии Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского
ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет);
119991, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2, Российская Федерация

² ГБУЗ "Городская клиническая больница им. С.С. Юдина" ДЗМ; 115446, Москва, Коломенский проезд,
д. 4, Российская Федерация

Цель. Изучение возможности перфузионной КТ в прогнозировании глубокого некроза поджелудочной железы, повреждения протока и определении тактики лечения.

Материал и методы. В проспективное исследование включили 74 больных, госпитализированных на 1–2-й день острого панкреатита. Им проведена перфузионная КТ; исследовали скорость артериального кровотока. В 37 наблюдениях дополнительно на 3–9-е сутки выполнили стандартную КТ, изучали глубину и конфигурацию некроза. Тяжесть острого панкреатита оценивали по стандартным интегральным шкалам, по органной недостаточности и выраженности парапанкреатита. Исследовали активность α -амилазы в жидкостных скоплениях.

Результаты. Некроз выявлен у 20 пациентов: глубокий – у 11, неглубокий – у 9. У 17 больных некроза не было. Первый тип конфигурации некроза отмечен у 16 больных, 2-й тип – у 4. Глубокому некрозу предшествовало значительное уменьшение скорости артериального кровотока от 39 до 52 мл/мин/100 мл. При неглубоком некрозе и у пациентов без некроза она была больше – 72–100 и 95–117 мл/мин/100 мл ($p < 0,001$). При глубоком некрозе сформировался распространенный парапанкреатит, органная недостаточность отмечена у 9 больных, умерли 3. Внутренний панкреатический свищ выявлен у 7 из 9 больных при глубоком некрозе и у 1 из 6 – при неглубоком некрозе и с 1-м типом конфигурации. При 2-м типе конфигурации некроза признаков панкреатического свища не было. Мини-инвазивные вмешательства и трансформацию внутреннего свища в наружный выполнили 12 из 20 больных: в 9 наблюдениях – чрескожное дренирование жидкостных скоплений, в 3 – стентирование протока поджелудочной железы.

Заключение. Перфузионная КТ позволяет прогнозировать некроз поджелудочной железы на 1–2-й день болезни. Уменьшение скорости артериального кровотока в пределах 39–52 мл/мин/100 мл связано с риском глубокого некроза паренхимы, повреждения протока. Параметр можно учитывать при определении показаний к ранним мини-инвазивным вмешательствам.

Ключевые слова: поджелудочная железа, панкреатит, панкреонекроз, перфузионная КТ, повреждение протока поджелудочной железы, панкреатический свищ, жидкостные скопления

Ссылка для цитирования: Дюжева Т.Г., Пашковская А.А., Токарев М.В., Степанченко А.П., Войновский А.Е., Семенов И.А., Соколов А.А., Гращенко С.А., Климова А.В. Значение перфузионной КТ в прогнозировании глубокого некроза поджелудочной железы и планировании ранних вмешательств при тяжелом остром панкреатите. *Анналы хирургической гепатологии*. 2023; 28 (1): 53–61. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2023-1-53-61>.

Авторы подтверждают отсутствие конфликтов интересов.

Perfusion CT in predicting deep pancreatic necrosis and planning early interventions for severe acute pancreatitis

Dyuzheva T.G.¹, Pashkovskaya A.A.², Tokarev M.V.^{1*}, Stepanchenko A.P.²,
Voynovskiy A.E.^{1,2}, Semenenko I.A.¹, Sokolov A.A.², Grashchenko S.A.², Klimova A.V.¹

¹ Department of Hospital Surgery, Sklifosovsky Institute for Clinical Medicine, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Ministry of Health of the Russian Federation; 8-2, Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russian Federation

² Yudin Moscow State Clinical Hospital; 4, str. Kolomensky proezd, Moscow, 115446, Russian Federation

Aim. To explore the potential of perfusion CT for predicting deep pancreatic necrosis and duct injury as well as for determining treatment strategy.

Materials and methods. The prospective study included 74 patients hospitalized within 1–2 days of acute pancreatitis. They were exposed to perfusion CT and examination of their arterial blood flow velocity. In 37 observations, a standard CT was also performed on day 3–9 to study the depth and configuration of the necrosis. The severity of acute pancreatitis was assessed according to standard integral scoring systems, organ failure and severity of peripancreatitis. The α -amylase activity in fluid collections was examined.

Results. Necrosis was detected in 20 patients: deep necrosis – in 11 cases, shallow – in 9. 17 patients did not reveal necrosis. Necrosis configuration of type 1 was detected in 16 patients, type 2 – in 4. Deep necrosis was preceded by a significant decrease in the arterial blood flow velocity: 39–52 ml/min/100 ml. This rate was greater in patients with shallow necrosis and without necrosis: 72–100 and 95–117 ml/min/100 ml ($p < 0.001$). In cases of deep necrosis, advanced peripancreatitis was formed, organ failure was noted in 9 patients, 3 patients died. Internal pancreatic fistula was detected in 7 out of 9 patients with deep necrosis and in 1 out of 6 patients with shallow necrosis and type 1 configuration. In cases of necrosis type 2 configuration the pancreatic fistula was not noted. Minimally invasive interventions and transformation of the internal fistula into the external one were performed in 12 out of 20 patients: percutaneous drainage of fluid collections – in 9 observations, stenting of the pancreatic duct – in 3.

Conclusion. Perfusion CT can be used to predict pancreatic necrosis on day 1–2 of the disease. A decrease in the arterial blood flow velocity in the range of 39–52 ml/min/100 ml is associated with the risk of parenchyma deep necrosis and duct injury. This parameter can be taken into account when determining indications for early minimally invasive interventions.

Keywords: *pancreas, pancreatitis, pancreonecrosis, perfusion CT, pancreatic duct injury, pancreatic fistula, fluid collections*

For citation: Dyuzheva T.G., Pashkovskaya A.A., Tokarev M.V., Stepanchenko A.P., Voinovskiy A.E., Semenenko I.A., Sokolov A.A., Grashchenko S.A., Klimova A.V. Perfusion CT in predicting deep pancreatic necrosis and planning early interventions for severe acute pancreatitis. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB surgery*. 2023; 28 (1): 53–61. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2023-1-53-61> (In Russian)

The authors declare no conflict of interest.

● Введение

Известно, что некроз поджелудочной железы (ПЖ), парапанкреатит и инфицирование лежат в основе тяжелого острого панкреатита (ОП). В последние годы внимание исследователей привлекает связь некроза паренхимы ПЖ и парапанкреатита. На основании метаанализов, проведенных в разных странах, сделано заключение, что в основе тяжелых осложнений некротического панкреатита лежит повреждение протока поджелудочной железы (ППЖ). Обсуждают возможное изменение тактики лечения, однако стандартов ранней диагностики повреждения ППЖ при остром панкреатите нет [1, 2]. В настоящее время стандартом диагностики некроза ПЖ и осложнений ОП является МСКТ с внутривенным болюсным контрастным усилением [3–5]. Было показано, что конфигурация некроза 1-го типа при его глубине >50% является фактором риска повреждения ППЖ, а большая активность α -амилазы в жидкостном скоплении служит прямым признаком панкреатического свища [6]. Обоснована тактика ведения больных в ранней фазе ОП, направленная на трансформацию внутреннего свища в наружный миниинвазивными эндоскопическими транспапиллярными методами (реканализация ППЖ через зону глубокого некроза) и чрескожными дренирующими вмешательствами [7]. Практическая значимость исследований отражена в Клинических рекомендациях “Острый панкреатит”,

утвержденных Минздравом России в 2020 г. [3]. Однако стандартная МСКТ позволяет выявить некроз паренхимы с чувствительностью, близкой к 100%, не ранее чем через 72–96 ч от манифестации болезни [4, 8, 9]. Это обусловлено трудностями дифференцирования ишемии ткани и некроза в более ранние сроки [10]. В то же время мини-инвазивные вмешательства (эндоскопическая транспапиллярная реканализация протока ПЖ через зону глубокого некроза) у больных с риском развития панкреатического свища целесообразно выполнять в течение первых трех дней.

Новые возможности для более ранней диагностики некроза могут быть получены с помощью перфузионной КТ. Было показано, что динамическая перфузионная КТ позволяет в первые 24 ч болезни прогнозировать развитие некроза (чувствительность 100%, специфичность 95%), что важно для планирования лечения и его мониторинга [11–13]. В многоцентровом проспективном когортном исследовании были определены перфузионные маркеры развития некроза ПЖ, позволившие выделить “угрожаемые” группы больных с наиболее тяжелым течением ОП и развитием органной недостаточности [14].

Цель работы – изучить возможности перфузионной КТ в прогнозировании глубокого некроза ПЖ, риска повреждения ППЖ, стратификации тяжести ОП и определении тактики лечения.

● Материал и методы

Проведено проспективное исследование на базе ГКБ им. С.С. Юдина г. Москвы (2021–2022), в которое включили 74 больных острым панкреатитом, госпитализированных не позднее 48 ч от начала болезни. Мужчин было 47, женщин – 27, средний возраст составил 54 ± 15 лет. Диагноз ОП устанавливали на основании характерного болевого приступа, трехкратного увеличения активности α -амилазы крови и типичных признаков при УЗИ. Всем больным на 1–2-е сутки болезни проведена перфузионная КТ, 37 из них на 3–9-е сутки от начала ОП проведена стандартная МСКТ с болюсным введением контрастного препарата [3, 4]. Перфузионную КТ выполняли на 160-срезовом 80-рядном томографе Canon Aquilion Prime SP (Япония). Использовали высококонцентрированные контрастные препараты Йопромид 370 мг йода/мл и Йомепрол 400 мг йода/мл. Анализ полученных объемных данных осуществляли на рабочей станции Vitrea (Япония). Изучали перфузию внутренних органов градиентным методом одиночной наклонной кривой (Single Input Maximum Slope) и методом Патлака (Patlak Plot), получали показатели скорости артериального кровотока (AF), объема кровенаполнения (BV), проницаемости (FE) и выполняли цветовое картирование. В представленной работе исследовали показатель скорости артери-

ального кровотока на единицу объема за 1 мин мл/мин/100 мл (AF – Arterial Flow) в головке, шейке, теле и хвосте ПЖ (рис. 1).

При анализе стандартной МСКТ изучали локализацию, глубину и конфигурацию некроза ПЖ. Учитывали факторы риска повреждения ППЖ (глубина некроза $>50\%$ в сагиттальной плоскости) и формирования внутреннего панкреатического свища – 1-й тип конфигурации некроза, при котором дистальнее глубокого некроза располагается жизнеспособная паренхима ПЖ [6]. О наличии свища судили по значительной активности α -амилазы в жидкостных скоплениях. Паранекротит оценивали по классификации К. Ishikawa и соавт. [15], принимая градацию ≥ 3 за распространенное поражение забрюшинной клетчатки. Тяжесть ОП в первые 3 дня болезни оценивали по интегральным шкалам APACHE II, BISAP, MARSHAL, наличию органной недостаточности в течение первой недели [16, 17].

После получения данных МСКТ больных распределяли в 3 группы: 1-я группа – глубокий некроз $>50\%$ в сагиттальной плоскости, 2-я группа – неглубокий некроз $<50\%$, 3-я группа – отсутствие некроза паренхимы ПЖ. Проведено сравнение этих групп по указанным параметрам тяжести ОП и AF при перфузионной КТ (рис. 2), а также тактике лечения (только консервативное, инвазивные вмешательства).

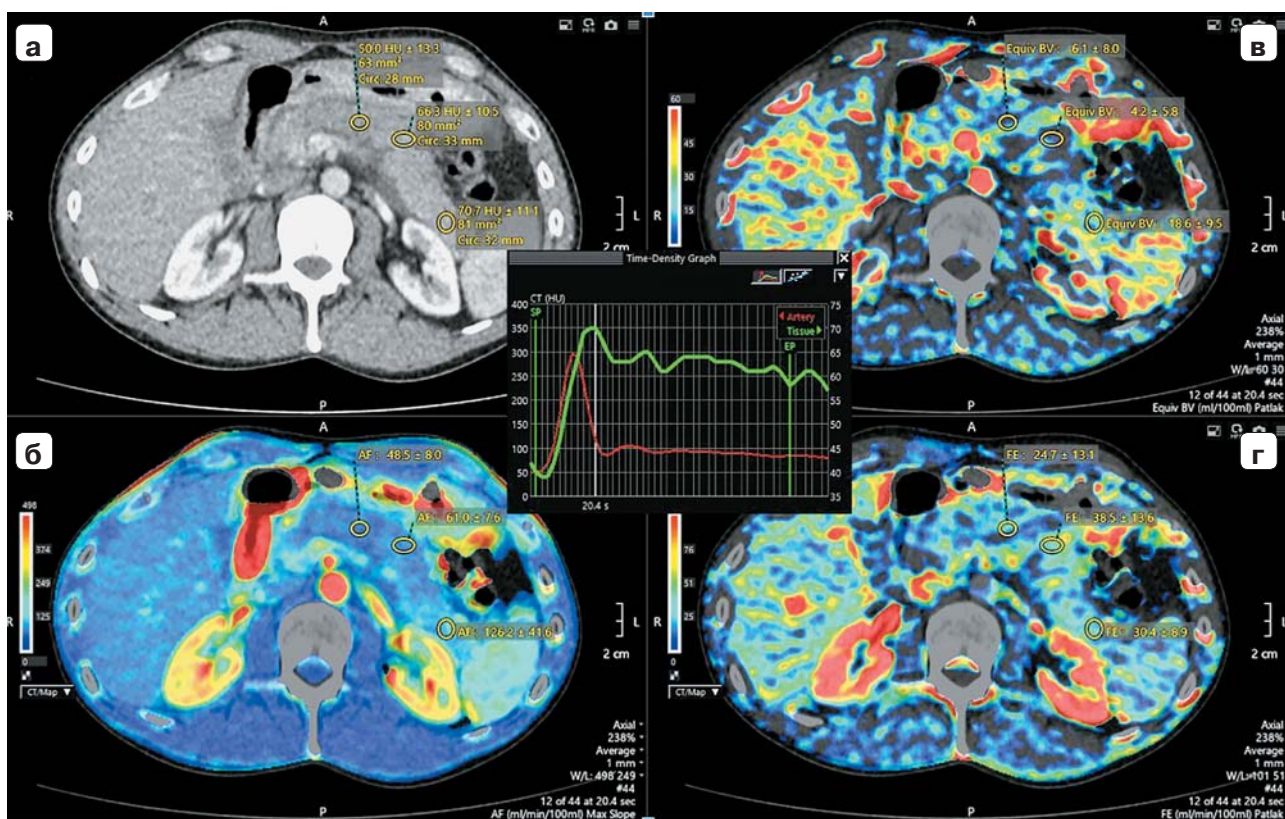


Рис. 1. Перфузионная компьютерная томограмма с цветовыми картами: а – динамическое болюсное контрастирование; б – AF; в – BV; г – FE.

Fig. 1. Perfusion CT scan with color maps: а – bolus contrast enhancement; б – AF; в – BV; г – FE.

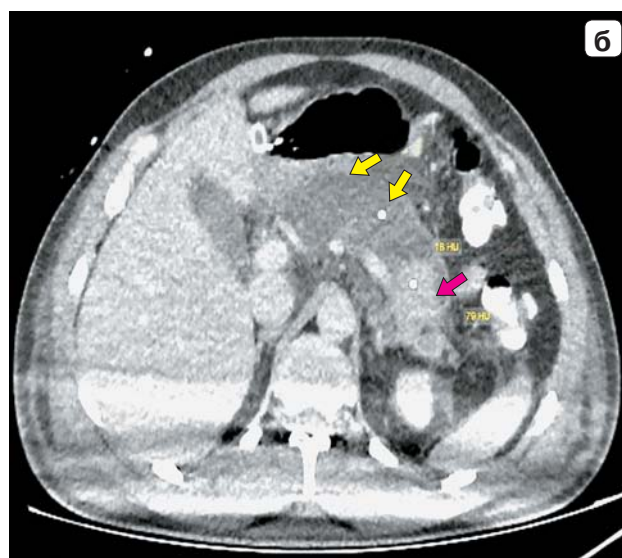
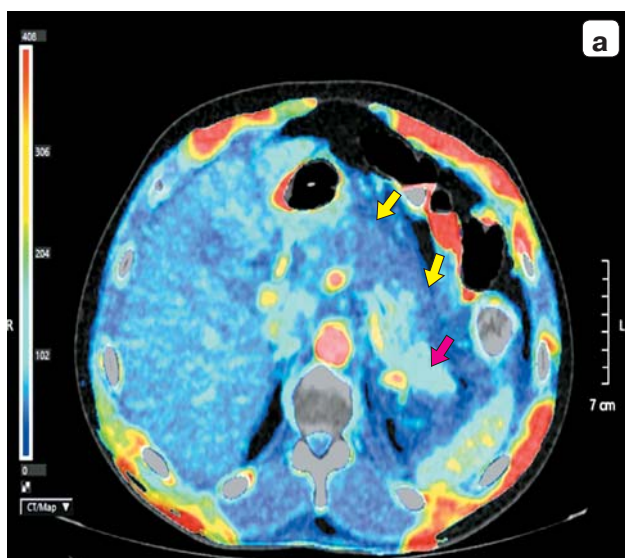


Рис. 2. Острый деструктивный панкреатит: **а** – перфузионная компьютерная томограмма, цветовая карта, 1-е сутки болезни, уменьшение АФ в теле ПЖ (указано желтыми стрелками), нормальная АФ в хвосте (указан красной стрелкой); **б** – компьютерная томограмма, 9-е сутки болезни, аксиальная проекция, некроз в области тела 18 HU (указан желтыми стрелками), жизнеспособная паренхима в хвосте ПЖ 79 HU (указана красной стрелкой) – 1-й тип конфигурации некроза.

Fig. 2. Acute destructive pancreatitis: **a** – perfusion CT scan, color map, 1st day of disease, AF reduction in the pancreas body (yellow arrows), normal AF in the tail (red arrow); **b** – CT scan, day 9, axial view, necrosis in the body 18 HU (yellow arrows), viable parenchyma in the tail of pancreas 79 HU (red arrow) – necrosis configuration of type 1.

Статистический анализ осуществляли с помощью открытого статистического пакета The Jamovi project (2022). Количественные показатели различных групп сравнивали с использованием однофакторного дисперсионного анализа с тестом Туки (Analysis Of Variances, ANOVA). Различия показателей считали достоверными при уровне значимости $<5\%$ ($p < 0,05$).

Результаты

Некроз ПЖ при МСКТ выявлен у 20 пациентов: глубокий – у 11 (1-я группа), неглубокий – у 9 (2-я группа). У 16 из 20 больных был 1-й тип конфигурации некроза. У 17 пациентов (3-я группа) при КТ ПЖ гомогенно накапливала контрастный препарат, что свидетельствовало об отсутствии некроза паренхимы. Показатель АФ на 1–2-е сутки болезни в зонах последующего глубокого некроза варьировал от 39 до 52 мл/мин/100 мл и был достоверно меньше ($p < 0,001$), чем в зонах последующего неглубокого некроза (72–100 мл/мин/100 мл) и у больных без КТ-некроза ПЖ (95–117 мл/мин/100 мл; рис. 3).

При глубоком некрозе органная и полиорганная недостаточность отмечена у 9 из 11 больных, 3 из них умерли. В группе неглубокого некроза органная недостаточность отмечена только у 2 из 9 больных, у больных без некроза ПЖ органной недостаточности не было. Во 2-й и 3-й группах летальных исходов не отмечено. Интегральные шкалы APACHE II, BISAP, Marshall не выявили достоверных различий

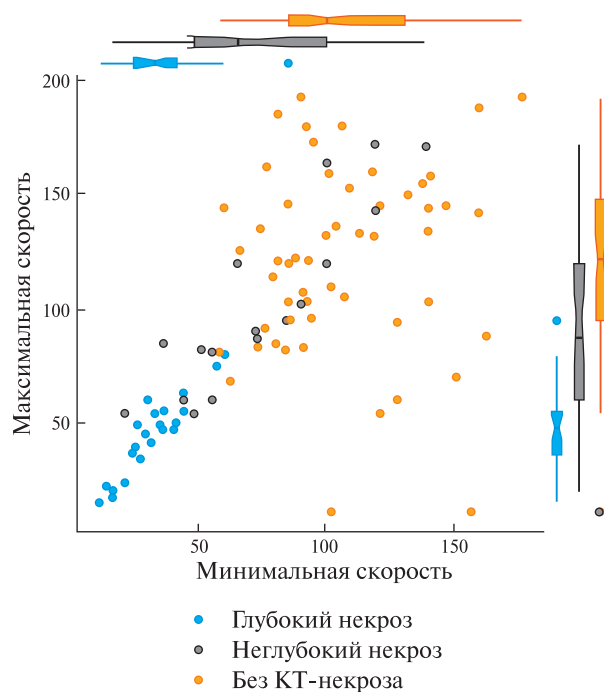


Рис. 3. Диаграмма. Максимальные и минимальные значения АФ при различной глубине некроза ПЖ.

Fig. 3. Diagram. AF maximum and minimum values at different depths of pancreatic necrosis. Blue – deep necrosis, gray – shallow necrosis, yellow – no CT necrosis.

Таблица. Результаты однофакторного дисперсионного анализа (апостериорный тест Tukey)**Table.** Results of one-way analysis of variance (post hoc Tukey's test)

Группы сравнения по глубине некроза	p		
	органная недостаточность	парапанкреатит	инвазивные вмешательства
Глубокий — неглубокий	< 0,001	<0,0001	<0,001
Глубокий — без некроза	<0,001	<0,001	<0,001
Неглубокий — без некроза	0,199	<0,001	0,127

между группами, что было подтверждено однофакторным дисперсионным анализом и тестом Tukey. Однако отмечена тенденция к увеличению показателей в группе с глубоким некрозом (APACHE II 12 ± 5 ; BISAP 3 ± 2 ; Marshall 3 ± 1) по сравнению с неглубоким некрозом (APACHE II 8 ± 5 ; BISAP 2 ± 2 ; Marshall 2 ± 1) и у больных с интерстициальным панкреатитом (APACHE II 9 ± 5 ; BISAP 1 ± 2 ; Marshall 1 ± 1).

Распространенный парапанкреатит наблюдали только при глубоком некрозе ($3,85 \pm 1,4$ по Ishikawa). При неглубоком некрозе парапанкреатит носил локальный характер ($2,1 \pm 1,05$), при интерстициальном панкреатите был минимальным ($0,1 \pm 0,3$; $p < 0,001$ по сравнению с 1-й группой). Мини-инвазивные вмешательства выполнены 12 из 20 больных: 9 — чрескожное дренирование острых жидкостных скоплений, 3 — стентирование ППЖ. Внутренний панкреатический свищ, свидетельствующий, согласно большой активности α -амилазы, о повреждении ППЖ, выявлен у 7 из 9 больных при глубоком некрозе с 1-м типом конфигурации и у 1 из 6 пациентов при неглубоком некрозе. Ни у одного из 4 больных со 2-м типом конфигурации некроза (2 с глубоким некрозом, 2 с неглубоким некрозом) признаков панкреатического свища не выявлено.

В таблице представлены данные однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA). Низкая скорость АФ, выявленная при перфузионной КТ на 1–2-е сутки ОП, была связана с показателями тяжелого ОП. Органная недостаточность, выраженность парапанкреатита и необходимость инвазивных вмешательств различались у больных 1-й группы (АФ ≤ 52 мл/мин/100 мл) и больных 2-й и 3-й групп (АФ > 72 мл/мин/100 мл). Еще у 37 больных, которым выполняли только перфузионную КТ, средняя минимальная и максимальная линейная скорость АФ составила 106 и 126 мл/мин/100 мл, что значительно больше значений при некротическом панкреатите. Все эти пациенты были выписаны после проведения консервативной терапии.

Обсуждение

Ранняя диагностика повреждений ППЖ при ОП является приоритетной задачей [18]. В литературе последних лет появились работы, посвященные влиянию разобщения ППЖ в зоне некроза на тяжесть ОП и новым подходам к лечению

больных [19, 20]. Однако существующие КТ-критерии тяжести ОП, основанные на объеме некроза ПЖ при выполнении МСКТ, не дают информации о повреждении ППЖ. Согласно международным рекомендациям, МСКТ, выполненная до 72 ч от начала ОП, не позволяет выявить некроз паренхимы ПЖ в 68% наблюдений и не может оказывать существенное влияние на тактику лечения больных в первую неделю болезни [21, 22]. В одном из исследований проведено сравнение пациентов в первые 24 ч от начала ОП с применением 7 шкал оценки тяжести, основанных на данных МСКТ, включая широко распространенную шкалу Balthazar [23] и шкалы, связанные с клинической оценкой пациентов: APACHE II и BISAP. Авторы показали, что достоверных различий в прогнозировании тяжести состояния пациентов не было. Не было никакого преимущества выполнения КТ при поступлении в качестве независимого предиктора по сравнению с более доступными клиническими системами оценки с точки зрения точности прогнозирования клинически тяжелого ОП и летальности [21].

В российских рекомендациях по лечению ОП, утвержденных Минздравом в 2020 г., показана целесообразность применения других критериев для оценки вероятности повреждения ППЖ и развития распространенного парапанкреатита: конфигурации и глубины некроза ПЖ [3, 6]. При 1-м типе конфигурации и глубоком некрозе рекомендовано проводить эндоскопическое транспапиллярное дренирование (стентирование) ППЖ с желательным проведением дренажа за зону глубокого некроза и дренирование прогрессирующих скоплений забрюшинной клетчатки с мини-инвазивными технологиями [3, 7]. Необходимость получения информации о глубине и конфигурации некроза в первые дни болезни обусловлена аспектами технической эффективности транспапиллярных вмешательств при ОП, необходимостью проведения вмешательства в течение первых 2–3 дней ОП [7, 24].

Перфузионная КТ является одной из наиболее передовых технологий оценки кровообращения в ткани-мишени, и для ее проведения требуется в 2 раза меньше контрастного препарата, чем для стандартной МСКТ [25]. Ряд исследований, использующих перфузионную КТ, приводят

данные о возможном раннем выявлении зон некроза ПЖ [13], а также его взаимосвязи с последующим развитием органной недостаточности [14], что согласуется с нашими данными. В зонах со значительным уменьшением артериального кровотока в пределах 39–52 мл/мин/100 мл в дальнейшем развился глубокий некроз. Малую скорость артериального кровотока наблюдали у наиболее тяжелых больных, у которых развилась органная недостаточность, распространенный парапанкреатит, связанный с повреждением ППЖ в зоне некроза и поступлением панкреатического сока за пределы ПЖ. Подтверждением тому была большая активность α -амилазы в жидкостных скоплениях. Внутренний панкреатический свищ в ранние сроки отмечен у подавляющего числа больных с глубоким некрозом и 1-м типом конфигурации. Признаки повреждения ППЖ считали показанием к ранним мини-инвазивным вмешательствам, направленным на трансформацию внутреннего свища в наружный. В то же время у пациентов с неглубоким некрозом 1-го типа, при 2-м типе конфигурации некроза и интерстициальном панкреатите уменьшения скорости артериального кровотока при перфузионной КТ в первые 2 дня болезни и формирования внутреннего панкреатического свища в дальнейшем не было отмечено, органная недостаточность отсутствовала. Подавляющее число таких больных лечили консервативно.

● Заключение

Перфузионная КТ позволяет прогнозировать некроз ПЖ на 1–2-й день ОП. Уменьшение скорости артериального кровотока в пределах 39–52 мл/мин/100 мл связано с риском глубокого некроза паренхимы, повреждения ППЖ и может учитываться при определении показаний к ранним мини-инвазивным вмешательствам. Полученные новые данные являются основанием для продолжения дальнейших исследований.

Участие авторов

Дюжева Т.Г. — концепция и дизайн, редактирование текста, утверждение окончательного варианта статьи.

Пашковская А.А. — проведение перфузионной КТ, редактирование текста.

Токарев М.В. — сбор и обработка материала, написание текста.

Степанченко А.П. — консультации по методике КТ, редактирование текста.

Войновский А.Е. — обработка данных, ответственность за целостность всех частей статьи.

Семененко И.А. — анализ литературы.

Соколов А.А. — проведение чрескожных вмешательств.

Гращенко С.А. — проведение транспапиллярных вмешательств.

Климова А.В. — статистическая обработка данных.

Authors contributions

Dyuzheva T.G. — concept and design, editing, approval of the final version of the article.

Pashkovskaya A.A. — perfusion CT, editing.

Tokarev M.V. — collecting and processing material, writing text.

Stepanchenko A.P. — consultations on the CT method, editing.

Voynovsky A.E. — data processing, responsibility for the integrity of all parts of the article.

Semenenko I.A. — analysis of literature.

Sokolov A.A. — percutaneous interventions.

Grashchenko S.A. — transpapillary interventions.

Klimova A.V. — statistical analysis.

● Список литературы

1. Hamada T., Iwashita T., Saito T., Shiomi H., Takenaka M., Isayama H., Yasuda I., Nakai Y. WONDERFUL study group in Japan. Disconnected pancreatic duct syndrome and outcomes of endoscopic ultrasound-guided treatment of pancreatic fluid collections: systematic review and meta-analysis. *Dig. Endosc.* 2022; 34 (4): 676–686. <https://doi.org/10.1111/den.14142>. PMID: 34544204.
2. Chong E., Ratnayake C.B., Saikia S., Nayar M., Oppong K., French J.J., Windsor J.A., Pandanaboyana S. Endoscopic transmural drainage is associated with improved outcomes in disconnected pancreatic duct syndrome: a systematic review and meta-analysis. *BMC Gastroenterol.* 2021; 21 (1): 87. <https://doi.org/10.1186/s12876-021-01663-2>. PMID: 33632128; PMCID: PMC7905849.
3. Острый панкреатит. Клинические рекомендации Российского общества хирургов и Ассоциации гепатобилиарных хирургов стран СНГ. М., 2022. 54 с.
4. Yokoe M., Takada T., Mayumi T., Yoshida M., Isaji S., Wada K., Itoi T., Sata N., Gabata T., Igarashi H., Kataoka K., Hirota M., Kadoya M., Kitamura N., Kimura Y., Kiriyama S., Shirai K., Hattori T., Takeda K., Takeyama Y., Hirota M., Sekimoto M., Shikata S., Arata S., Hirata K. Japanese guidelines for the management of acute pancreatitis: Japanese Guidelines 2015. *J. Hepatobiliary Pancreat. Sci.* 2015; 22 (6): 405–432. <https://doi.org/10.1002/jhbp.259>. Epub 2015 May 13. PMID: 25973947.
5. Boxhoorn L., Voermans R.P., Bouwense S.A., Bruno M.J., Verdonk R.C., Boermeester M.A., van Santvoort H.C., Besselink M.G. Acute pancreatitis. *Lancet.* 2020; 396 (10252): 726–734. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31310-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31310-6). Erratum in: *Lancet.* 2021; 398 (10312): 1686. PMID: 32891214.
6. Дюжева Т.Г., Шефер А.В., Джус Е.В., Токарев М.В., Степанченко А.П., Гальперин Э.И. Диагностика повреждения протока поджелудочной железы при остром панкреатите. *Анналы хирургической гепатологии.* 2021; 26 (2): 15–24. <https://doi.org/10.16931/10.16931/1995-5464.2021-2-15-24>.
7. Гальперин Э.И., Дюжева Т.Г., Шефер А.В., Котовский А.Е., Семененко И.А., Мудряк Д.Л. Ранние вмешательства при повреждении протока поджелудочной железы у больных острым панкреатитом. *Анналы хирургической гепатологии.* 2021; 26 (2): 25–31. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2021-2-25-31>.
8. Spanier B.W., Nio Y., van der Hulst R.W., Tuynman H.A., Dijkgraaf M.G., Bruno M.J. Practice and yield of early CT scan in acute pancreatitis: a Dutch Observational Multicenter Study. *Pancreatol.* 2010; 10 (2–3): 222–228. <https://doi.org/10.1159/000243731>. Epub 2010 May 17. PMID: 20484959.

9. Türkvtan A., Erden A., Türkoğlu M.A., Seçil M., Yener Ö. Imaging of acute pancreatitis and its complications. Part 1: acute pancreatitis. *Diagn. Interv. Imaging*. 2015; 96 (2): 151–160. <https://doi.org/10.1016/j.diii.2013.12.017>. Epub 2014 Feb 8. PMID: 24512896
10. Leppäniemi A., Tolonen M., Tarasconi A., Segovia-Lohse H., Gamberini E., Kirkpatrick A.W., Ball C.G., Parry N., Sartelli M., Wolbrink D., van Goor H., Baiocchi G., Ansaloni L., Biffl W., Coccolini F., Di Saverio S., Kluger Y., Moore E., Catena F. 2019 WSES guidelines for the management of severe acute pancreatitis. *World J. Emerg. Surg.* 2019; 14: 27. <https://doi.org/10.1186/s13017-019-0247-0>. PMID: 31210778; PMCID: PMC6567462
11. Pieńkowska J., Gwoździewicz K., Skrobisz-Balandowska K., Marek I., Kostro J., Szurawska E., Studniarek M. Perfusion-CT – can we predict acute pancreatitis outcome within the first 24 hours from the onset of symptoms? *PLoS One*. 2016; 11 (1): e0146965. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0146965>. PMID: 26784348; PMCID: PMC4718557
12. Tsuji Y., Takahashi N., Tsutomu C. Pancreatic perfusion CT in early stage of severe acute pancreatitis. *Int. J. Inflam.* 2012; 2012: 497386. <https://doi.org/10.1155/2012/497386>. Epub 2012 Feb 15. PMID: 22518337; PMCID: PMC3299226
13. Климова Н.В., Дарвин В.В., Бажухина И.В., Гаус А.А. Роль перфузионной компьютерной томографии как предиктора развития некроза поджелудочной железы при остром панкреатите. *Радиология—практика*. 2021; 4: 11–21. <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2021-4-11-21>.
14. Tsuji Y., Takahashi N., Isoda H., Koizumi K., Koyasu S., Sekimoto M., Imanaka Y., Yazumi S., Asada M., Nishikawa Y., Yamamoto H., Kikuchi O., Yoshida T., Inokuma T., Katsushima S., Esaka N., Okano A., Kawanami C., Kakiuchi N., Shiokawa M., Kodama Y., Moriyama I., Kajitani T., Kinoshita Y., Chiba T. Early diagnosis of pancreatic necrosis based on perfusion CT to predict the severity of acute pancreatitis. *J. Gastroenterol.* 2017; 52 (10): 1130–1139. <https://doi.org/10.1007/s00535-017-1330-5>. Epub 2017 Apr 3. Erratum in: *J. Gastroenterol.* 2017; 52(10): 1147–1148. PMID: 28374057
15. Ishikawa K., Idoguchi K., Tanaka H., Tohma Y., Ukai I., Watanabe H., Matsuoka T., Yokota J., Sugimoto T. Classification of acute pancreatitis based on retroperitoneal extension: application of the concept of interfascial planes. *Eur. J. Radiol.* 2006; 60 (3): 445–452. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2006.06.014>. Epub 2006 Aug 7. PMID: 16891082
16. Abu Omar Y., Attar B.M., Agrawal R., Randhawa T., Majeed M., Wang Y., Simons-Linares C.R., Wang Y. Revised Marshall score: a new approach to stratifying the severity of acute pancreatitis. *Dig. Dis. Sci.* 2019; 64 (12): 3610–3615. <https://doi.org/10.1007/s10620-019-05719-y>. Epub 2019 Jul 8. PMID: 31286346
17. Chen L., Lu G., Zhou Q., Zhan Q. Evaluation of the BISAP score in predicting severity and prognoses of acute pancreatitis in Chinese patients. *Int. Surg.* 2013; 98 (1): 6–12. <https://doi.org/10.9738/0020-8868-98.1.6>. PMID: 23438270; PMCID: PMC3723156
18. Timmerhuis H.C., van Dijk S.M., Verdonk R.C., Bollen T.L., Bruno M.J., Fockens P., van Hooft J.E., Voermans R.P., Besselink M.G., van Santvoort H.C.; Dutch Pancreatitis Study Group. Various modalities accurate in diagnosing a disrupted or disconnected pancreatic duct in acute pancreatitis: a systematic review. *Dig. Dis. Sci.* 2021; 66 (5): 1415–1424. <https://doi.org/10.1007/s10620-020-06413-0>. Epub 2020 Jun 27. PMID: 32594462; PMCID: PMC8053185
19. Verma S., Rana S.S. Disconnected pancreatic duct syndrome: updated review on clinical implications and management. *Pancreatol.* 2020; 20 (6): 1035–1044. <https://doi.org/10.1016/j.pan.2020.07.402>. Epub 2020 Jul 31. PMID: 32800651
20. Maatman T.K., Mahajan S., Roch A.M., Ceppa E.P., House M.G., Nakeeb A., Schmidt C.M., Zyromski N.J. Disconnected pancreatic duct syndrome predicts failure of percutaneous therapy in necrotizing pancreatitis. *Pancreatol.* 2020; 20 (3): 362–368. <https://doi.org/10.1016/j.pan.2020.01.014>. Epub 2020 Jan 28. PMID: 32029378
21. Bollen T.L., Singh V.K., Maurer R., Repas K., van Es H.W., Banks P.A., Morteale K.J. A comparative evaluation of radiologic and clinical scoring systems in the early prediction of severity in acute pancreatitis. *Am. J. Gastroenterol.* 2012; 107 (4): 612–619. <https://doi.org/10.1038/ajg.2011.438>. Epub 2011 Dec 20. PMID: 22186977
22. Working Group IAP/APA Acute Pancreatitis Guidelines. IAP/APA evidence-based guidelines for the management of acute pancreatitis. *Pancreatol.* 2013; 13 (4 Suppl. 2): e1–15. <https://doi.org/10.1016/j.pan.2013.07.063>. PMID: 24054878
23. Balthazar E.J. Acute pancreatitis: assessment of severity with clinical and CT evaluation. *Radiology*. 2002; 223 (3): 603–613. <https://doi.org/10.1148/radiol.2233010680>. PMID: 12034923
24. Шабунин А.В., Бедин В.В., Тавобилов М.М., Шиков Д.В., Колотильщиков А.А., Маер Р.Ю. Эндоскопическое стентирование протока поджелудочной железы в лечении больных панкреонекрозом. *Анналы хирургической гепатологии*. 2021; 26 (2): 32–38. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2021-2-32-38>
25. Yamamiya A., Kitamura K., Yoshida H., Ishii Y., Mitsui Y., Irisawa A. Prediction of the progression of walled-off necrosis in patients with acute pancreatitis on whole pancreatic perfusion CT. *J. Hepatobiliary Pancreat. Sci.* 2020; 27 (10): 739–746. <https://doi.org/10.1002/jhbp.803>. Epub 2020 Aug 6. PMID: 32654346

References

1. Hamada T., Iwashita T., Saito T., Shiomi H., Takenaka M., Isayama H., Yasuda I., Nakai Y. WONDERFUL study group in Japan. Disconnected pancreatic duct syndrome and outcomes of endoscopic ultrasound-guided treatment of pancreatic fluid collections: systematic review and meta-analysis. *Dig. Endosc.* 2022; 34 (4): 676–686. <https://doi.org/10.1111/den.14142>. PMID: 34544204.
2. Chong E., Ratnayake C.B., Saikia S., Nayar M., Oppong K., French J.J., Windsor J.A., Pandanaboyana S. Endoscopic transmural drainage is associated with improved outcomes in disconnected pancreatic duct syndrome: a systematic review and meta-analysis. *BMC Gastroenterol.* 2021; 21 (1): 87. <https://doi.org/10.1186/s12876-021-01663-2>. PMID: 33632128; PMCID: PMC7905849.
3. *Ostryj pankreatit. Klinicheskie rekomendacii Rossijskogo obshchestva hirurgov i Associacii gepatobiliarnyh hirurgov stran SNG* [Acute pancreatitis. Clinical recommendations of the Russian Society of Surgeons and Hepato-Pancreato-Biliary Association of Commonwealth of Independent States]. Moscow, 2020. 54 p. (In Russian)
4. Yokoe M., Takada T., Mayumi T., Yoshida M., Isaji S., Wada K., Itoi T., Sata N., Gabata T., Igarashi H., Kataoka K., Hirota M., Kadota M., Kitamura N., Kimura Y., Kiriya S., Shirai K., Hattori T., Takeda K., Takeyama Y., Hirota M., Sekimoto M., Shikata S., Arata S., Hirata K. Japanese guidelines for the

- management of acute pancreatitis: Japanese Guidelines 2015. *J. Hepatobiliary Pancreat. Sci.* 2015; 22 (6): 405–432. <https://doi.org/10.1002/jhbp.259>. Epub 2015 May 13. PMID: 25973947
5. Boxhoorn L., Voermans R.P., Bouwense S.A., Bruno M.J., Verdonk R.C., Boermeester M.A., van Santvoort H.C., Besselink M.G. Acute pancreatitis. *Lancet.* 2020; 396 (10252): 726–734. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31310-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31310-6). Erratum in: *Lancet.* 2021; 398 (10312): 1686. PMID: 32891214.
 6. Dyuzheva T.G., Shefer A.V., Dzhus E.V., Tokarev M.V., Stepanchenko A.P., Galperin E.I. Diagnosis of pancreatic duct disruption in acute pancreatitis. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB Surgery.* 2021; 26 (2): 15–24. <https://doi.org/10.16931/10.16931/1995-5464.2021-2-15-24> (In Russian)
 7. Galperin E.I., Dyuzheva T.G., Shefer A.V., Kotovskiy A.E., Semenenko I.A., Mudryak D.L. Early interventions for disconnected pancreatic duct syndrome in acute pancreatitis. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB Surgery.* 2021; 26 (2): 25–31. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2021-2-25-31> (In Russian)
 8. Spanier B.W., Nio Y., van der Hulst R.W., Tuynman H.A., Dijkgraaf M.G., Bruno M.J. Practice and yield of early CT scan in acute pancreatitis: a Dutch Observational Multicenter Study. *Pancreatology.* 2010; 10 (2–3): 222–228. <https://doi.org/10.1159/000243731>. Epub 2010 May 17. PMID: 20484959
 9. Türkvtan A., Erden A., Türkoğlu M.A., Seçil M., Yener Ö. Imaging of acute pancreatitis and its complications. Part 1: acute pancreatitis. *Diagn. Interv. Imaging.* 2015; 96 (2): 151–160. <https://doi.org/10.1016/j.diii.2013.12.017>. Epub 2014 Feb 8. PMID: 24512896
 10. Leppäniemi A., Tolonen M., Tarasconi A., Segovia-Lohse H., Gamberini E., Kirkpatrick A.W., Ball C.G., Parry N., Sartelli M., Wolbrink D., van Goor H., Baiocchi G., Ansaloni L., Biffl W., Coccolini F., Di Saverio S., Kluger Y., Moore E., Catena F. 2019 WSES guidelines for the management of severe acute pancreatitis. *World J. Emerg. Surg.* 2019; 14: 27. <https://doi.org/10.1186/s13017-019-0247-0>. PMID: 31210778; PMCID: PMC6567462
 11. Pieńkowska J., Gwoździewicz K., Skrobisz-Balandowska K., Marek I., Kostro J., Szurawska E., Studniarek M. Perfusion-CT – can we predict acute pancreatitis outcome within the first 24 hours from the onset of symptoms? *PLoS One.* 2016; 11 (1): e0146965. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0146965>. PMID: 26784348; PMCID: PMC4718557
 12. Tsuji Y., Takahashi N., Tsutomu C. Pancreatic perfusion CT in early stage of severe acute pancreatitis. *Int. J. Inflam.* 2012; 2012: 497386. <https://doi.org/10.1155/2012/497386>. Epub 2012 Feb 15. PMID: 22518337; PMCID: PMC3299226
 13. Klimova N.V., Darvin V.V., Bazhukhina I.V., Gaus A.A. The role of perfusion computed tomography as a predictor of pancreatic necrosis in acute pancreatitis. *Radiology—Practice.* 2021; 4: 11–21. <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2021-4-11-21> (In Russian)
 14. Tsuji Y., Takahashi N., Isoda H., Koizumi K., Koyasu S., Sekimoto M., Imanaka Y., Yazumi S., Asada M., Nishikawa Y., Yamamoto H., Kikuchi O., Yoshida T., Inokuma T., Katsushima S., Esaka N., Okano A., Kawanami C., Kakiuchi N., Shiokawa M., Kodama Y., Moriyama I., Kajitani T., Kinoshita Y., Chiba T. Early diagnosis of pancreatic necrosis based on perfusion CT to predict the severity of acute pancreatitis. *J. Gastroenterol.* 2017; 52 (10): 1130–1139. <https://doi.org/10.1007/s00535-017-1330-5>. Epub 2017 Apr 3. Erratum in: *J. Gastroenterol.* 2017; 52(10): 1147–1148. PMID: 28374057
 15. Ishikawa K., Idoguchi K., Tanaka H., Tohma Y., Ukai I., Watanabe H., Matsuoka T., Yokota J., Sugimoto T. Classification of acute pancreatitis based on retroperitoneal extension: application of the concept of interfascial planes. *Eur. J. Radiol.* 2006; 60 (3): 445–452. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2006.06.014>. Epub 2006 Aug 7. PMID: 16891082
 16. Abu Omar Y., Attar B.M., Agrawal R., Randhawa T., Majeed M., Wang Y., Simons-Linares C.R., Wang Y. Revised Marshall score: a new approach to stratifying the severity of acute pancreatitis. *Dig. Dis. Sci.* 2019; 64 (12): 3610–3615. <https://doi.org/10.1007/s10620-019-05719-y>. Epub 2019 Jul 8. PMID: 31286346
 17. Chen L., Lu G., Zhou Q., Zhan Q. Evaluation of the BISAP score in predicting severity and prognoses of acute pancreatitis in Chinese patients. *Int. Surg.* 2013; 98 (1): 6–12. <https://doi.org/10.9738/0020-8868-98.1.6>. PMID: 23438270; PMCID: PMC3723156
 18. Timmerhuis H.C., van Dijk S.M., Verdonk R.C., Bollen T.L., Bruno M.J., Fockens P., van Hooft J.E., Voermans R.P., Besselink M.G., van Santvoort H.C.; Dutch Pancreatitis Study Group. Various modalities accurate in diagnosing a disrupted or disconnected pancreatic duct in acute pancreatitis: a systematic review. *Dig. Dis. Sci.* 2021; 66 (5): 1415–1424. <https://doi.org/10.1007/s10620-020-06413-0>. Epub 2020 Jun 27. PMID: 32594462; PMCID: PMC8053185
 19. Verma S., Rana S.S. Disconnected pancreatic duct syndrome: updated review on clinical implications and management. *Pancreatology.* 2020; 20 (6): 1035–1044. <https://doi.org/10.1016/j.pan.2020.07.402>. Epub 2020 Jul 31. PMID: 32800651
 20. Maatman T.K., Mahajan S., Roch A.M., Ceppa E.P., House M.G., Nakeeb A., Schmidt C.M., Zyromski N.J. Disconnected pancreatic duct syndrome predicts failure of percutaneous therapy in necrotizing pancreatitis. *Pancreatology.* 2020; 20 (3): 362–368. <https://doi.org/10.1016/j.pan.2020.01.014>. Epub 2020 Jan 28. PMID: 32029378
 21. Bollen T.L., Singh V.K., Maurer R., Repas K., van Es H.W., Banks P.A., Mortelet K.J. A comparative evaluation of radiologic and clinical scoring systems in the early prediction of severity in acute pancreatitis. *Am. J. Gastroenterol.* 2012; 107 (4): 612–619. <https://doi.org/10.1038/ajg.2011.438>. Epub 2011 Dec 20. PMID: 22186977
 22. Working Group IAP/APA Acute Pancreatitis Guidelines. IAP/APA evidence-based guidelines for the management of acute pancreatitis. *Pancreatology.* 2013; 13 (4 Suppl. 2): e1–15. <https://doi.org/10.1016/j.pan.2013.07.063>. PMID: 24054878
 23. Balthazar E.J. Acute pancreatitis: assessment of severity with clinical and CT evaluation. *Radiology.* 2002; 223 (3): 603–613. <https://doi.org/10.1148/radiol.2233010680>. PMID: 12034923
 24. Shabunin A.V., Bedin V.V., Tavobilov M.M., Shikov D.V., Kolotilshikov A.A., Maer R.Y. Endoscopic transpapillary pancreatic duct stent placement in patients with necrotizing pancreatitis. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB Surgery.* 2021; 26 (2): 32–38. <https://doi.org/10.16931/10.16931/1995-5464.2021-2-32-38> (In Russian)
 25. Yamamiya A., Kitamura K., Yoshida H., Ishii Y., Mitsui Y., Irisawa A. Prediction of the progression of walled-off necrosis in patients with acute pancreatitis on whole pancreatic perfusion CT. *J. Hepatobiliary Pancreat. Sci.* 2020; 27 (10): 739–746. <https://doi.org/10.1002/jhbp.803>. Epub 2020 Aug 6. PMID: 32654346

Сведения об авторах [Authors info]

Дюжева Татьяна Геннадьевна — доктор мед. наук, профессор кафедры госпитальной хирургии Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). <https://orcid.org/0000-0003-0573-7573>. E-mail: dtg679@gmail.com

Пашковская Анна Александровна — врач-рентгенолог отделения лучевой диагностики ГБУЗ “Городская клиническая больница им. С.С. Юдина ДЗМ”. <https://orcid.org/0000-0001-6441-100X>. E-mail: pashkovskaya.an@yandex.ru

Токарев Марк Валерьевич — ассистент кафедры госпитальной хирургии Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). <https://orcid.org/0000-0002-4407-7283>. E-mail: tokmv9@gmail.com

Степанченко Андрей Петрович — канд. мед. наук, заведующий рентгенологическим отделением ГБУЗ “Городская клиническая больница им. С.С. Юдина ДЗМ”. <https://orcid.org/0000-0001-5655-2929>. E-mail: aps65@mail.ru

Войновский Александр Евгеньевич — доктор мед. наук, профессор кафедры госпитальной хирургии Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет); заведующий отделом клинко-экспертной работы ГБУЗ “Городская клиническая больница им. С.С. Юдина ДЗМ”. <https://orcid.org/0000-0003-4761-5793>. E-mail: voynovsky@mail.ru

Семененко Иван Альбертович — канд. мед. наук, доцент кафедры госпитальной хирургии Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). <http://orcid.org/0000-0002-2246-4311>. E-mail: semenenko1979@mail.ru

Соколов Александр Александрович — заведующий отделением ультразвуковой диагностики ГБУЗ “Городская клиническая больница им. С.С. Юдина ДЗМ”. <https://orcid.org/0000-0003-0760-7991>. E-mail: alexandrsklv@gmail.com

Гращенко Сергей Александрович — канд. мед. наук, заведующий эндоскопическим отделением ГБУЗ “Городская клиническая больница им. С.С. Юдина ДЗМ”. <https://orcid.org/0000-0003-4451-6773>. E-mail: Graschenko.serg@yandex.ru

Климова Анастасия Васильевна — клинический ординатор кафедры госпитальной хирургии Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). <https://orcid.org/0000-0001-6157-9931>. E-mail: surgery7@mail.ru

Для корреспонденции*: Токарев Марк Валерьевич — 108850, Москва, ул. Самуила Маршака д. 17, Российская Федерация. Тел.: +7-917-551-17-85. E-mail: tokmv9@gmail.com

Tatiana G. Dyuzheva — Doct. of Sci. (Med.), Professor of the Department of Hospital Surgery of the Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Ministry of Health of the Russian Federation. <https://orcid.org/0000-0003-0573-7573>. E-mail: dtg679@gmail.com

Anna A. Pashkovskaya — Radiologist of the Radiological Department of the Yudin City Clinical Hospital. <https://orcid.org/0000-0001-6441-100X>. E-mail: pashkovskaya.an@yandex.ru

Mark V. Tokarev — Assistant of the Department of Hospital Surgery, Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Ministry of Health of the Russian Federation. <https://orcid.org/0000-0002-4407-7283>. E-mail: tokmv9@gmail.com

Andrei P. Stepanchenko — Cand. of Sci. (Med.), Head of the Radiological Department of the Yudin City Clinical Hospital, Moscow. <https://orcid.org/0000-0001-5655-2929>. E-mail: aps65@mail.ru

Alexander E. Voynovsky — Doct. of Sci. (Med.), Professor of the Department of Hospital Surgery of the Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Ministry of Health of the Russian Federation; Head of Clinical and Expert Work Unit of the Yudin City Clinical Hospital, Moscow. <https://orcid.org/0000-0003-4761-5793>. E-mail: voynovsky@mail.ru

Ivan A. Semenenko — Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Hospital Surgery, Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Ministry of Health of Russian Federation. <http://orcid.org/0000-0002-2246-4311>. E-mail: semenenko1979@mail.ru

Alexander A. Sokolov — Head of Ultrasound Diagnostics Department of the Yudin City Clinical Hospital, Moscow. <https://orcid.org/0000-0003-0760-7991>. E-mail: alexandrsklv@gmail.com

Sergey A. Grashchenko — Cand. of Sci. (Med.), Head of Endoscopy Department of the Yudin City Clinical Hospital, Moscow. <https://orcid.org/0000-0003-4451-6773>. E-mail: Graschenko.serg@yandex.ru

Anastasia V. Klimova — Clinical Resident of the Department of Hospital Surgery, Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Ministry of Health of Russian Federation. <https://orcid.org/0000-0001-6157-9931>. E-mail: surgery7@mail.ru

For correspondence*: Mark V. Tokarev — 17, Samuil Marshak str., Moscow, 108850, Russian Federation. Phone: +7-917-551-17-85. E-mail: tokmv9@gmail.com

Статья поступила в редакцию журнала 27.12.2022.
Received 27 December 2022.

Принята к публикации 24.01.2023.
Accepted for publication 24 January 2023.

Новые технологии в гепатопанкреатобилиарной хирургии New technologies in HPB surgery

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

<https://doi.org/10.16931/1995-5464.2023-1-62-70>

Первый опыт применения технологии дополненной реальности при лапароскопических операциях на печени и поджелудочной железе

Панченков Д.Н., Абдулкеримов З.А., Семенякин И.В., Габдуллин А.Ф., Григорьева Е.В., Климов Д.Д., Прохоренко Л.С., Грицаенко А.И., Лискевич Р.В., Тупикин К.А. *

ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России; 127473, Москва, ул. Дедегатская, д. 20, стр. 1, Российская Федерация

Цель. Описание опыта применения системы смешанной реальности при операциях на органах брюшной полости в условиях одного центра.

Материал и методы. В 2021–2022 гг. с применением технологии дополненной реальности лапароскопически оперировано 5 пациентов. Выполнили эхинококкэктомию с резекцией IV, V, VI сегментов печени, панкреатодуоденальную резекцию по поводу рака головки поджелудочной железы, иссечение кисты брыжейки тонкой кишки, резекцию тела и хвоста поджелудочной железы по поводу нейроэндокринной опухоли.

Результаты. При использовании 3D-моделей требовалось некоторое время для надевания очков, масштабирования модели и ее наложения на экранное изображение, что иногда увеличивало время операции до 25 мин. В ряде операций применение дополненной реальности облегчило хирургу ориентировку при работе около сосудистых структур. После просмотра AR-модели хирург чувствовал себя более уверенно с точки зрения индивидуальной анатомии.

Заключение. Дополненная реальность может стать надежным и перспективным инструментом в абдоминальной хирургии. Тем не менее необходимо дальнейшее технологическое совершенствование систем дополненной реальности для увеличения их производительности.

Ключевые слова: виртуальная реальность, дополненная реальность, смешанная реальность, абдоминальная хирургия, 3D-модель

Ссылка для цитирования: Панченков Д.Н., Абдулкеримов З.А., Семенякин И.В., Габдуллин А.Ф., Григорьева Е.В., Климов Д.Д., Прохоренко Л.С., Грицаенко А.И., Лискевич Р.В., Тупикин К.А. Первый опыт применения технологии дополненной реальности при лапароскопических операциях на печени и поджелудочной железе. *Анналы хирургической гепатологии*. 2023; 28 (1): 62–70. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2023-1-62-70>.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Исследование выполнено при поддержке Министерства здравоохранения Российской Федерации в рамках государственного контракта № 056-00035-21-00 от 17 декабря 2020 г.

First experience of using augmented reality technology in liver and pancreas laparoscopy

Panchenkov D.N., Abdulkarimov Z.A., Semeniakin I.V., Gabdullin A.F., Grigorieva E.V., Klimov D.D., Prokhorenko L.S., Gritsaenko A.I., Liskevich R.V., Tupikin K.A. *

A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation; 20/1, Delegatskaya str., Moscow, 127473, Russian Federation

Aim. To describe the experience of using augmented reality system in abdominal surgery at one clinical center.

Materials and methods. In 2021–2022, five patients underwent laparoscopy with augmented reality technology. The interventions included echinococcectomy with resection of IV, V, VI liver segments, pancreaticoduodenal resection for pancreatic head cancer, excision of mesostenium cyst, resection of pancreas body and tail for neuroendocrine tumor.

Results. Application of 3D models requires putting on glasses, scaling and setting a model on the screen image, which sometimes prolonged surgery time to 25 minutes. In a number of operations the use of augmented reality navigated the surgeon when working near vascular structures. After looking through the AR model, a surgeon felt more confident in terms of individual anatomy.

Conclusion. Augmented reality can become a reliable and promising tool in abdominal surgery. However, further technological development in augmented reality systems is needed to increase their performance.

Keywords: *virtual reality, augmented reality, mixed reality, abdominal surgery, 3D model*

For citation: Panchenkov D.N., Abdulkherimov Z.A., Semeniakin I.V., Gabdullin A.F., Grigorieva E.V., Klimov D.D., Prokhorenko L.S., Gritsaenko A.I., Liskevich R.V., Tupikin K.A. First experience of using augmented reality technology in liver and pancreas laparoscopy. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB surgery*. 2023; 28 (1): 62–70. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2023-1-62-70> (In Russian)

The authors declare no conflict of interest.

The study was carried out with the support of the Ministry of Health of the Russian Federation under the Government Contract No. 056-00035-21-00 of December 17, 2020.

● Введение

В настоящее время в медицине в целом и в хирургии в частности наметилась тенденция к широкому внедрению в практику современных прогрессивных технологий, что, в свою очередь, ведет к расширению возможностей лечения пациентов. Следует отметить, что немалую роль в увеличении безопасности хирургического вмешательства играет четкое планирование предстоящей операции. Вместе с тем не только до операции, но и во время ее выполнения хирургу важно иметь четкое представление о характере патологического процесса и синтопии анатомических структур у пациента. Во многом этому помогает изучение результатов таких методов, как КТ и МРТ на этапе планирования операции. Тем не менее даже опытные, подготовленные хирурги зачастую сталкиваются с проблемами построения объемного предмета в своем воображении при анализе двухмерных изображений КТ и МРТ [1]. Для преодоления потенциальных ошибок при планировании операции можно прибегнуть к различным способам, одним из которых является 3D-печать. Этот способ применим не только для улучшения хирургического подхода, но и для ознакомления пациентов с планом предстоящего лечения. Однако он требует больших затрат времени, дорог и имеет ограниченную доступность [2, 3]. Поэтому актуальным представляется применение новых технологий построения изображений, предполагающих формирование объемных 3D-моделей — они легче для восприятия, но не требуют больших дополнительных затрат времени и средств. К таким методам следует отнести технологии смешанной, виртуальной и дополненной реальности. Их применение позволяет построить высококачественную виртуальную 3D-модель анатомии пациента, которая может преодолеть ограничения КТ и печатных 3D-моделей. Хирург имеет возможность просматривать модель и управлять ею с помощью различных приспособлений, например очков или закрепленного на голове дисплея. Кроме того, 3D-модели служат ценным образовательным инструментом.

Краткая история и понятие о смешанной, дополненной и виртуальной реальности. В медицине

принципы построения 3D-моделей начали применять в начале 90-х годов. Первые программы для получения объемных моделей создавали для уточнения сложной анатомии при планировании хирургических вмешательств и для обучения хирургическим процедурам, включая процесс планирования операции в виртуальной реальности (VR). При этом применяли уже имевшееся на тот момент программное и аппаратное обеспечение, разработанное Национальным управлением по авиации и исследованию космического пространства США (NASA) [4].

Начало технологии получения трехмерного объемного изображения было положено в 1950-х годах с ранних прототипов технологий виртуальной реальности. Создание первых устройств приписывают Мортону Хейлигу (Morton Heilig), предложившему идею мультисенсорного кинематографического и имитационного ощущения [5]. Усовершенствованный головной дисплей (Head-Mounted Display, HMD) был создан в 1966–1968 гг. Айваном Сазерлендом (Ivan Sutherland). Его конструкция включала две электронно-лучевые трубки, которые при одновременном применении создавали стереоскопический дисплей с полем зрения 40°. Вследствие необычного вида устройство получило название “Дамоклов меч”.

Наряду с первыми головными дисплеями были разработаны периферийные устройства, которые обеспечивали тактильную обратную связь. Работа в этой области была в значительной степени инициирована NASA и другими правительственными учреждениями, заинтересованными в разработке летных тренажеров и обучающих систем для исследования космоса. В конечном счете коммерческие версии VR-систем со встроенными периферийными устройствами с тактильной обратной связью были выпущены в конце 1980-х — начале 1990-х годов крупными разработчиками видеоигр и индустрией развлечений, но страдали от проблем с производительностью и высокой стоимостью.

В литературе, посвященной технологиям создания изображений, непременно встречаются три понятия, зачастую пересекающихся: это виртуальная, дополненная и смешанная реаль-

ность. Виртуальная реальность (Virtual Reality, VR) полностью перемещает человека в другое место. При этом реальное окружение пользователя скрывается и заменяется окружением, сгенерированным компьютером, или изображением, которое было снято ранее. Пользователи носят гарнитуру, которая обеспечивает эффекты объемного звучания новой среды. В настоящее время технология полной виртуальной реальности совершенствуется и может также находить применение и в хирургии — как при обучении, так и при планировании операций. Дополненная реальность (Augmented Reality, AR) позволяет человеку видеть реальный физический мир, но с наложением на него слоя цифрового изображения в режиме реального времени. Некоторые знакомые примеры AR — это Google Glass и приложение Pokémon GO для мобильных устройств. Смешанная реальность (Mixed Reality, MR) позволяет человеку видеть реальный физический мир, а также правдоподобные виртуальные объекты. Виртуальный объект привязан к точке в реальном мире, что увеличивает вероятность того, что человек, участвующий в MR-опыте, будет воспринимать его как реальный. MR отличается от AR тем, что позволяет пользователю ощутить глубину и перспективу. Если пользователь отклоняется от виртуального объекта в режиме MR, объект будет казаться меньше. Обычно этого не происходит при применении AR — расстояние до виртуального объекта не изменится [6]. При дальнейшем изложении будем использовать понятия AR и MR как синонимичные, несмотря на отмечаемую рядом авторов разницу между ними.

Применение систем дополненной и смешанной реальности. Наиболее часто в литературе описывают систему HoloLens, созданную с применением программного обеспечения Microsoft. Наиболее современный вариант этой системы в настоящее время носит название HoloLens 2. Гарнитура HoloLens 2 MR (Microsoft) представляет собой беспроводный голографический компьютер, размещенный внутри носимой гарнитуры [7]. Он оснащен голографической линзой, которая содержит датчики и дисплеи. Положение головы и глаз система отслеживает световыми и инфракрасными камерами, а движение оценивает с помощью датчиков — акселерометров, гироскопов и магнитометров. Гарнитура позволяет видеть операционное поле, осуществлять удаленное консультирование и дистанционную связь между разными специалистами в режиме реального времени [8].

Наибольшее число публикаций по теме дополненной реальности относится к области ортопедии, челюстно-лицевой хирургии и нейрохирургии [9, 10]. Это может быть связано и с тем, что процесс “привязки” построенной трехмерной

модели к твердым и неподвижным костным структурам отработан в настоящее время в наибольшей степени. Однако в открытой и эндовидеохирургии мягких тканей было проведено лишь несколько исследований с применением AR. Причина этого заключается в том, что в открытой хирургии задача совмещения и отображения операционного поля и виртуальной модели еще не решена. На этот процесс в AR влияют проблемы, связанные с деформацией органов, неконтролируемым дыханием пациента и постоянным контактом хирургических инструментов с мягкими тканями, и они пока технологически полностью не преодолены [11–13].

Методы дополненной реальности в хирургии печени и поджелудочной железы (ПЖ). Основная часть публикаций носит характер сообщений о применении технологии AR в работе; значимых исследований мало. Группа авторов из Германии со ссылкой на других коллег в 2019 г. сообщила о применении технологии интраоперационной смешанной реальности в хирургии печени. Авторы описали 2 наблюдения сложных операций на печени. Применяли головной дисплей смешанной реальности (Microsoft HoloLens) для получения трехмерного голографического изображения печени пациента. Голограмма была построена на основе предоперационной КТ [14–16].

Несмотря на очевидные трудности, в последнее время появляется все больше информации об успешном применении 3D-моделей и в гепатопанкреатобилиарной хирургии. Некоторые авторы сообщали об использовании AR во время операции на ПЖ, и все они описывали полезность AR для выявления поражений, безопасного иссечения при сохранении соседних сосудов или органов и правильной линии резекции [17–19]. Более того, для резекции ПЖ и особенно панкреатодуоденальной резекции (ПДР) были описаны различные подходы, и один из них, в частности, техника “artery first” при местнораспространенных опухолях для оценки инвазии верхней брыжеечной артерии. В этих ситуациях дополненная реальность, основанная на прозрачности виртуальных образов сосудистых и паренхиматозных структур, была особенно полезна для безопасного выполнения приема Pringle, позволяя найти правильную плоскость рассечения вдоль правого края верхней брыжеечной артерии.

AR также используется в гепатобилиарной хирургии при первичных новообразованиях печени и желчевыводящих путей, а также при метастатическом поражении. При резекциях печени AR позволяет уточнить планируемые границы резекции и облегчает определение точного местоположения, размера и формы опухоли, а также синтопию сосудов. Также успешно

может применяться виртуальная модель и при операциях на протоковой системе, при опухолях Клацкина и стриктурах желчных протоков [20–22].

При помощи головного дисплея или смарт-очков, как у системы HoloLens, возможно как оценивать построенную 3D-модель, так и получать прочую информацию. Сообщают о возможности применения дисплея для фотосъемки, записи видео или прямой трансляции в целях обучения, преподавания, документирования. Система позволяет осуществлять связь с врачами, медсестрами и хирургами при телеконсультациях по громкой связи во время операции, просматривать медицинские записи пациентов, например истории болезни, результаты лабораторных исследований.

Актуальность темы, ее перспективность послужили толчком для применения системы дополненной реальности и в условиях нашего центра. **Цель работы** – описать опыт применения системы смешанной реальности при операциях на органах брюшной полости в условиях одного центра.

● Материал и методы

В период с ноября 2021 по май 2022 г. с применением технологии дополненной реальности на базе Университетской клиники МГМСУ им. А.И. Евдокимова лапароскопически оперировали 5 пациентов (таблица). После осуществления лапароскопического доступа и мобилизации перед началом основного этапа хирургического вмешательства при помощи смарт-очков проводилось наложение объемной 3D-модели на изображение, передаваемое с лапароскопа на экран монитора. В дальнейшем 3D-модель использовали во время операции по мере необходимости, для уточнения синтопии сосудов и прилежащих к зоне операции органов. Учитывая небольшое число операций, строгого протокола применения технологии в этом исследовании не разработали. Также не проводили и статистический анализ материала.

Подготовка модели смешанной реальности. Всем пациентам в рамках исследования выполнена предоперационная мультиспиральная КТ с внутривенным болюсным контрастированием. Полученные изображения срезов толщиной 0,5 в формате DICOM были обработаны для получения стереолитографических STL-файлов. Для создания 3D-модели органа изображения были сегментированы по сосудистой сети, по опухоли с использованием метода динамического роста области или метода водораздела. Созданная 3D-модель была экспортирована в виде STL-файла (от англ. stereolithography) – в формате, широко применяемом для хранения трехмерных моделей. На рис. 1–3 показаны изображения 3D-моделей, полученные после обработки данных КТ.

Применяли разработанный ранее сотрудниками МГМСУ и МГТУ им. Н.Э. Баумана программный пакет HLOIA® (Healthy Life: Operations with Innovative Assistance). HLOIA® была создана на основе 3 отдельных частей: веб-приложения, облачного сервера и пользовательского приложения для смарт-очков. Подготовленные путем обработки данных КТ stl-файлы были загружены в приложение HLOIA®. Веб-приложение HLOIA® основано на 3D-библиотеке для работы с объектами и расположено по адресу <http://hloia.org>. В разделе “Редактор” веб-приложения были скорректированы настройки цвета и прозрачности моделей MR, которые были сохранены на облачном сервере HLOIA®. Для адекватной работы с приложением необходимо иметь высокоскоростное подключение к интернету и смарт-очки HoloLens. После авторизации на сайте HLOIA® на смарт-очки HoloLens устанавливалось приложение, с помощью которого на очки загружается ранее сохраненная на облачном сервере объемная модель органа. Загруженная через приложение на очки трехмерная модель становится доступной для автономного использования. Примеры использования 3D-модели в условиях операционной представлены на рис. 3–5. Полученная модель при помощи технологии

Таблица. Характеристика пациентов и оперативных вмешательств

Table. Characteristics of patients and surgical interventions

№	Пациент, возраст	Диагноз	Операция
1	Мужчина, 25 лет	Эхинококкоз печени, эхинококковые кисты S _{IV-VI}	Лапароскопическая резекция S _{IV-VI} , перицистэктомия
2	Женщина, 79 лет	Рак головки ПЖ cT2N1M0, 6 курсов ПХТ	Лапароскопическая ПДР
3	Мужчина, 55 лет	Киста брыжейки тонкой кишки	Лапароскопическое удаление кисты брыжейки тонкой кишки
4	Мужчина, 67 лет	Нейроэндокринная опухоль тела ПЖ	Лапароскопическая резекция тела и хвоста ПЖ
5	Женщина, 46 лет	Рак головки ПЖ cT2NxM0	Лапароскопическая ПДР

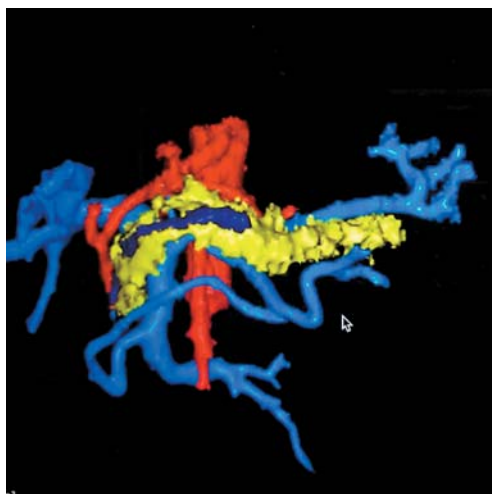


Рис. 1. 3D-модель. ПЖ и синтопия сосудистых структур.
Fig. 1. 3D Model. Pancreas and syntopy of vascular structures.



Рис. 2. 3D-модель. Кистозная опухоль брюшной полости, синтопия сосудов.
Fig. 2. 3D Model. Abdominal cystic tumor, syntopy of vessels.



Рис. 3. Интраоперационное фото. Наложение 3D-модели с опухолью головки ПЖ на экран.
Fig. 3. Intraoperative image. Setting 3D model with a pancreatic head tumor on the screen.



Рис. 4. Интраоперационное фото. Работа с моделью, отражающей синтопию сосудов.
Fig. 4. Intraoperative image. Working with a model for syntopy of vessels.

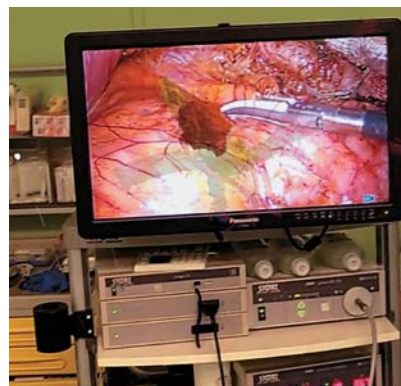


Рис. 5. Интраоперационное фото. Наложение 3D-модели с опухолью тела и хвоста ПЖ на экран.
Fig. 5. Intraoperative image. Setting 3D model with a pancreatic body and tail tumor on the screen.

смешанной реальности привязана к любой точке пространства через систему координат, независимо от положения очков. Управление моделью MR возможно путем особых команд, опосредованных жестами рук и интуитивно понятных. Весь процесс создания MR-модели от сегментации КТ до загрузки ее в смарт-очки с облачного сервера занимает 20–30 мин и может выполняться врачом без опыта работы в области биоинженерии или графического дизайна.

● Результаты и обсуждение

При использовании 3D-моделей во время операции требовалось некоторое время для надевания очков, масштабирования модели и ее наложения на экранное изображение. Тем не менее на каждой операции этот процесс занимал от 15 до 25 мин (среднее время 21 мин), на которые увеличивалось время операции. При этом

к моменту последней выполненной операции время, необходимое на регистрацию и наложение виртуального объекта на изображение, получаемое при помощи лапароскопа, сократилось, что связано с освоением технологии работы со смарт-очками. При этом на дооперационном этапе применение технологии AR в работе не влияло на планирование объема операции. Во всех наблюдениях применение 3D-модели не изменило стандартного хода операции. Однако во время операции по поводу резидуального эхинококкоза печени применение AR облегчило ориентировку хирурга на этапе резекции печени и манипуляции вблизи сосудисто-секреторных ножек. При совмещении изображения с интраоперационной картиной стало возможным выделение эхинококковой кисты в направлении правой сегментарной вены $S_{V, VIII}$ без риска ее повреждения, поскольку на 3D-изображении

она располагалась в стороне от направления диссекции. Во время лапароскопических ПДР и корпорокаудальной резекции применение AR улучшало понимание анатомии пациента на этапе создания туннеля под ПЖ и при “отходе” от верхней брыжеечной и селезеночной вены, а также при определении уровня пересечения паренхимы ПЖ. Это улучшение было связано с 3D-изображением перед глазами хирурга, сформированным и совмещенным с интраоперационным изображением, полученным с лапароскопа, без необходимости интерпретации серии 2D-изображений.

При удалении кистозной опухоли брюшной полости применение AR не дало преимущества перед стандартным предоперационным обследованием и планированием объема операции. В этом наблюдении технология была применена как дополнительное исследование, необходимое для накопления опыта и отработки методики. После просмотра AR-модели хирург чувствовал себя более уверенно в отношении сосудистой анатомии и синтопии удаляемой опухоли или эхинококковой кисты с сосудистыми структурами.

Исходя из полученного опыта, наиболее длительным при использовании смарт-очков является процесс масштабирования и совмещения виртуального и экранного изображений, выполняемый вручную. Об этом же сообщают авторы, применявшие технологии смешанной реальности в хирургии мягких тканей. При этом, как и отмечено в литературе, полное совмещение модели с реальным органом ограничено в связи с трудностями наложения неподвижной модели на подвижное интраоперационное изображение. В свою очередь, подвижность интраоперационного изображения связана с дыханием пациента и движениями во время операции — тракцией органов и тканей, их смещением и деформацией во время мобилизации, резекции или диссекции: в настоящее время это трудно алгоритмизировать и заложить в программу совмещения. Поэтому во время операции модель больше применяли подобно снимкам КТ в операционной, но с большим удобством для хирурга, поскольку со смарт-очками не требуется отходить от операционного стола и покидать операционную, что требует смены стерильного хирургического костюма и повторной обработки рук.

● Заключение

Таким образом, сгенерированные компьютером данные, полученные из двухмерных изображений дооперационных исследований и наложенные на изображение операционного поля, могут помочь хирургу во время операции. Современная литература подтверждает, что как в челюстно-лицевой хирургии, нейрохирургии

и ортопедии, так и в абдоминальной хирургии AR получает все большее распространение, хотя результаты проспективных рандомизированных исследований еще не опубликованы. AR можно рассматривать как перспективный инструмент в абдоминальной хирургии. Тем не менее необходимо дальнейшее совершенствование AR-систем для увеличения производительности.

Для решения проблемы подвижности интраоперационного изображения, приводящей к неточностям в регистрации, необходимо постоянное обновление виртуальной модели во время операции. Использование других методов — интраоперационного УЗИ, МРТ — может обеспечить дополнительные данные для более совершенного построения виртуальной модели. В настоящее время совмещение изображений происходит вручную; необходимо усовершенствовать технику регистрации, чтобы сделать систему AR полностью автоматизированной.

Можно констатировать, что технология AR направлена на эффективную интеграцию хирургической навигации с виртуальным планированием, соответствующим анатомии пациента. Однако необходимо продолжать накопление опыта применения технологии и поиск решений проблем совмещения изображений для более глубокого внедрения системы дополненной реальности и расширения хирургических горизонтов.

Участие авторов

Панченков Д.Н. — концепция и дизайн исследования, редактирование, утверждение окончательного варианта статьи.

Абдулкеримов З.А. — концепция и дизайн исследования, редактирование.

Семенякин И.В. — концепция и дизайн исследования, редактирование.

Габдуллин А.Ф. — написание текста, редактирование.

Григорьева Е.В. — сбор и обработка материала, редактирование.

Климов Д.Д. — сбор и обработка материала, написание текста.

Прохоренко Л.С. — сбор и обработка материала, написание текста.

Гришаенко А.И. — сбор и обработка материала, редактирование.

Лискевич Р.В. — сбор и обработка материала, написание текста.

Тупикин К.А. — сбор и обработка материала, написание текста, редактирование.

Author contributions

Panchenkov D.N. — concept and design of the study, editing, approval of the final version of the article.

Abdulkerimov Z.A. — concept and design of the study, editing.

Semeniakin I.V. — concept and design of the study, editing.

Gabdullin A.F. — writing text, editing.

Grigorieva E.V. — collection and processing of material, editing.

Klimov D.D. — collection and processing of material, text writing

Prokhorenko L.S. — collection and processing of material, text writing.

Gritsaenko A.I. — collection and processing of material, editing.

Liskevich R.V. — collection and processing of material, writing text.

Tupikin K.A. — collection and processing of material, writing text, editing.

● Список литературы [References]

1. Wake N., Wysock J.S., Bjurlin M.A., Chandarana H., Huang W.C. "Pin the tumor on the kidney" an evaluation of how surgeons translate CT and MRI data to 3D models. *Urology*. 2019; 131:255–261. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2019.06.016>
2. Bernhard J.C., Isotani Sh., Matsugasumi T., Duddalwar V., Hung A.J., Suer E., Baco E., Satkunasingam R., Djaladat H., Metcalfe Ch., Hu B., Wong K., Park D., Nguyen M., Hwang D., Bazargani S.T., de Castro Abreu A.L., Aron M., Ukimura O., Gill I.S. Personalized 3D printed model of kidney and tumor anatomy: a useful tool for patient education. *World J. Urol.* 2016; 34 (3): 337–345. <https://doi.org/10.1007/s00345-015-1632-2>
3. Silberstein J.L., Maddox M.M., Dorsey Ph., Feibus A., Thomas R., Lee B.R. Physical models of renal malignancies using standard cross-sectional imaging and 3-dimensional printers: a pilot study. *Urology*. 2014; 84 (2): 268–272. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2014.03.042>
4. Rosen J.M., Soltanian H., Redett R.J., Laub D.R. Evolution of virtual reality. *IEEE Eng. Med. Biol. Mag.* 1996; 15 (2): 16–22.
5. Heilig M.L. Stereoscopic-television apparatus for individual use. US Patent, US2955156A. 1960; 2: 155–156.
6. Brigham T.J. Reality check: basics of augmented, virtual, and mixed reality. *Med. Ref. Serv. Q.* 2017; 36 (2): 171–178. <https://doi.org/10.1080/02763869.2017.1293987>
7. Microsoft About HoloLens 2, <https://docs.microsoft.com/en-us/hololens/hololens2-hardware> (accessed September 23 2021), <https://docs.microsoft.com>.
8. Van der Putten K., Anderson M.B., van Geenen R.C. Case report: looking through the lens: the reality of telesurgical support with interactive technology using Microsoft's HoloLens 2. *Case Rep. Orthop.* 2022; 2022:5766340. <https://doi.org/10.1155/2022/5766340>
9. Vavra P., Roman J., Zonca P., Ihnat P., Nemec M., Kumar J., Habib N., El-Gendi A. Recent development of augmented reality in surgery: a review. *J. Healthc. Eng.* 2017; 2017: 4574172. <https://doi.org/10.1155/2017/4574172>
10. Lysenko A., Razumova A., Yaremenko A., Ivanov V., Strelkov S., Krivtsov A. The use of augmented reality navigation technology in combination with endoscopic surgery for the treatment of an odontogenic cyst of the upper jaw: a technical report. *Imaging Sci. Dent.* 2022; 52 (2): 225–230. <https://doi.org/10.5624/isd.20210256>
11. Cutolo F., Parchi P.D., Ferrari V. Video see through AR head-mounted display for medical procedures. In: 2014 IEEE international symposium on mixed and augmented reality (ISMAR). 2014; 10–12: 393–396. <https://doi.org/10.1109/ismar.2014.6948504>
12. Navab N., Traub J., Sielhorst T., Feuerstein M., Bichlmeier C. Action- and workflow-driven augmented reality for computer-aided medical procedures. *IEEE Comput. Graph.* 2007; 27 (5): 10–14. <https://doi.org/10.1109/Mcg.2007.117>
13. Cutolo F. Augmented reality in image-guided surgery. In: Lee N. Encyclopedia of computer graphics and games. Springer, Cham: 1–11. https://doi.org/10.1007/978-3-319-08234-9_78-1
14. Haouchine N., Dequidt J., Berger M.O., Cotin S. Deformation-based augmented reality for hepatic surgery. *Stud. Health Technol. Inform.* 2013; 184: 182–188.
15. Sauer I.M., Queisner M., Tang P., Moosburner S., Hoepfner O., Horner R., Lohmann R., Pratschke J. Mixed reality in visceral surgery: development of a suitable workflow and evaluation of intraoperative use-cases. *Ann. Surg.* 2017; 266 (5): 706–712. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002448>
16. Huber T., Hadzijušević E., Hansen Ch., Paschold M., Lang H., Kneist W. Head-mounted mixed-reality technology during robotic-assisted transanal total mesorectal excision. *Dis. Colon. Rectum.* 2019; 62 (2): 258–261. <https://doi.org/10.1097/DCR.0000000000001282>
17. Mönch J., Mühler K., Hansen Ch., Oldhafer K.-J., Stavrou G., Hillert Ch., Logge Ch., Preim B. The Liver Surgery Trainer: training of computer-based planning in liver resection surgery. *Int. J. Comput. Assist. Radiol. Surg.* 2013; 8 (5): 809–818. <https://doi.org/10.1007/s11548-013-0812-z>
18. Okamoto T., Onda S., Yasuda J., Yanaga K., Suzuki N., Hattori A. Navigation surgery using an augmented reality for pancreatectomy. *Dig. Surg.* 2015; 32 (2): 117–123. <https://doi.org/10.1159/000371860>
19. Onda S., Okamoto T., Kanehira M., Fujioka S., Suzuki N., Hattori A., Yanaga K. Short rigid scope and stereo-scope designed specifically for open abdominal navigation surgery: clinical application for hepatobiliary and pancreatic surgery. *J. Hepatobiliary Pancreat. Sci.* 2013; 20 (4): 448–453. <https://doi.org/10.1007/s00534-012-0582-y>
20. Ntourakis D., Memeo R., Soler L., Marescaux J., Mutter D., Pessaux P. Augmented reality guidance for the resection of missing colorectal liver metastases: an initial experience. *World J. Surg.* 2016; 40 (2): 419–426. <https://doi.org/10.1007/s00268-015-3229-8>
21. Okamoto T., Onda S., Matsumoto M., Gocho T., Futagawa Y., Fujioka S., Yanaga K., Suzuki N., Hattori A. Utility of augmented reality system in hepatobiliary surgery. *J. Hepatobiliary Pancreat. Sci.* 2013; 20 (2): 249–253. <https://doi.org/10.1007/s00534-012-0504-z>
22. Tang R., Ma L., Xiang C., Wang X., Li A., Liao H., Dong J. Augmented reality navigation in open surgery for hilar cholangiocarcinoma resection with hemihepatectomy using video-based in situ three-dimensional anatomical modeling: a case report. *Medicine (Baltimore)*. 2017; 96 (37): e8083. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000000803>

Сведения об авторах [Authors info]

Панченков Дмитрий Николаевич — доктор мед. наук, профессор, заведующий кафедрой хирургии и хирургических технологий ФДПО, заведующий лабораторией минимально инвазивной хирургии НИИ ТЕХНОБИОМЕД ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России. <http://orcid.org/0000-0001-8539-4392>. E-mail: dnpanchenkov@mail.ru

Абдулкеримов Зайпулла Ахмедович — канд. мед. наук, доцент кафедры хирургии и хирургических технологий ФДПО, заведующий хирургическим отделением №1 Университетской клиники ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0003-4555-5184>. E-mail: dr-zay@yandex.ru

Семенякин Игорь Владимирович — доктор мед. наук, профессор кафедры госпитальной хирургии ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России. <http://orcid.org/0000-0003-3246-7337>. E-mail: iceig@mail.ru

Габдуллин Амир Файлевич — врач-уролог урологического отделения Университетской клиники ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России. <http://orcid.org/0000-0002-9989-7879>. E-mail: dr.gabdullin@gmail.com

Григорьева Елена Владимировна — доктор мед. наук, заведующая отделением лучевой диагностики Университетской клиники ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России. <http://orcid.org/0000-0001-8207-7180>. E-mail: iara333@yahoo.com

Климов Даниил Дмитриевич — канд. техн. наук, заведующий лабораторией медико-роботических цифровых технологий НИИ ТЕХНОБИОМЕД ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России. <http://orcid.org/0000-0001-6892-9324>. E-mail: daniil.klimov@gmail.com

Прохоренко Леонид Сергеевич — младший научный сотрудник лаборатории медико-роботических цифровых технологий НИИ ТЕХНОБИОМЕД ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России. <http://orcid.org/0000-0002-9411-5655>. E-mail: pro.leonid@gmail.com

Грицаенко Андрей Иванович — канд. мед. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории минимально инвазивной хирургии НИИ ТЕХНОБИОМЕД ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России. <http://orcid.org/0000-0001-7641-6975>. E-mail: oper.ai@mail.ru

Лискевич Роман Витальевич — канд. мед. наук, ассистент кафедры хирургии и хирургических технологий ФДПО, врач-хирург хирургического отделения №1 Университетской клиники ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России. <http://orcid.org/0000-0002-5455-2439>. E-mail: iluchistij@mail.ru

Тупикин Кирилл Алексеевич — канд. мед. наук, ассистент кафедры хирургии и хирургических технологий ФДПО, врач-хирург хирургического отделения №1 Университетской клиники ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России. <http://orcid.org/0000-0001-5467-0737>. E-mail: kirilltupikin87@gmail.com

Для корреспонденции *: Тупикин Кирилл Алексеевич — 111398 Москва, ул. Кусковская, д. 1а, стр. 4, Российская Федерация. Тел.: +7-909-382-42-34. E-mail: kirilltupikin87@gmail.com

Dmitry N. Panchenkov — Doct. of Sci. (Med.), Head of Department of Surgery and Surgical Technologies, Faculty of Advanced Professional Education, Head of Laboratory of Minimally Invasive Surgery, TECHNOBIOMED Research Institute, A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry. <http://orcid.org/0000-0001-8539-4392>. E-mail: dnpanchenkov@mail.ru

Zaypulla A. Abdulkarimov — Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor, Department of Surgery and Surgical Technologies, Faculty of Advanced Professional Education, Head of Surgical Unit No. 1, University Clinic, A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry. <https://orcid.org/0000-0003-4555-5184>. E-mail: dr-zay@yandex.ru

Igor V. Semeniakin — Doct. of Sci. (Med.), Professor, Hospital Surgery Department, A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry. <http://orcid.org/0000-0003-3246-7337>. E-mail: iceig@mail.ru

Amir F. Gabdullin — Urologist, Urological Unit of University Clinic, A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry. <http://orcid.org/0000-0002-9989-7879>. E-mail: dr.gabdullin@gmail.com

Elena V. Grigorieva — Doct. of Sci. (Med.), Head of Diagnostic Radiology Unit, University Clinic, A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry. <http://orcid.org/0000-0001-8207-7180>. E-mail: iara333@yahoo.com

Daniil D. Klimov — Cand. of Sci. (Techn.), Head of Laboratory of Medical and Robotic Digital Technologies, TECHNOBIOMED Research Institute, A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry. <http://orcid.org/0000-0001-6892-9324>. E-mail: daniil.klimov@gmail.com

Leonid S. Prokhorenko — Junior Laboratory Researcher, A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry. <http://orcid.org/0000-0002-9411-5655>. E-mail: pro.leonid@gmail.com

Andrey I. Gritsaenko — Cand. of Sci. (Med.), Senior Laboratory Researcher, Laboratory of Minimally Invasive Surgery, A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry. <https://orcid.org/0000-0001-7641-6975>. E-mail: oper.ai@mail.ru

Roman V. Liskevich — Cand. of Sci. (Med.), Research Assistant, Department of Surgery and Surgical Technologies, Faculty of Advanced Professional Education, Surgeon, Surgery Unit No. 1, University Clinic, A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry. <http://orcid.org/0000-0002-5455-2439>. E-mail: iluchistij@mail.ru

Kirill A. Tupikin — Cand. of Sci. (Med.), Research Assistant, Department of Surgery and Surgical Technologies, Faculty of Advanced Professional Education, Surgeon, Surgery Unit No. 1, A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry. <http://orcid.org/0000-0001-5467-0737>. E-mail: kirilltupikin87@gmail.com

For correspondence *: Kirill A. Tupikin — 1a, b. 4, Kuskovskaya str., Moscow, 111398, Russian Federation. Phone: +7-909-382-42-34. E-mail: kirilltupikin87@gmail.com

Статья поступила в редакцию журнала 09.09.2022.

Received 9 September 2022.

Принята к публикации 24.01.2023.

Accepted for publication 24 January 2023.

Комментарий**К вопросу о дополненной реальности (AR) в хирургии**

Дополненная реальность (AR) уже на протяжении нескольких лет активно обсуждается как ожидаемо полезная эффективная технология улучшения интраоперационной навигации в хирургии. Как отмечают авторы статьи, опыт применения AR существует в ряде областей хирургии, в которых роль интраоперационной навигации экстремально важна: нейрохирургия, челюстно-лицевая хирургия, ортопедия и др. Также она используется при обучении молодых хирургов и в работе с пациентами (<https://youtu.be/n5uraZqxksY>).

На сегодняшний день, несмотря на широкое обсуждение в профессиональных сообществах возможности успешного применения дополненной реальности, технология пока показывает свое несовершенство в практическом применении. Это касается работы с органами и тканями, меняющими во время оперативного вмешательства свои размеры, конфигурацию и формы, изменяющими положение в пространстве при дыхании и тракции, за счет технологических сложностей наложения диагностических изображений, масштабирования изображений КТ и УЗИ с реальным изображением во время операции.

В настоящее время практическое использование рассматриваемой в статье технологии имеет новаторский характер. Авторы, внедряя AR в клиническую практику, пытаются найти рациональное зерно в ее применении, хотя объективно оценить эффективность описываемой методики пока еще трудно. Однако, несмотря на консерватизм хирургии в целом, технологический про-

гресс не стоит на месте и, вероятно, в скором времени, благодаря в том числе и работе авторов статьи, мы сможем получить новые, более совершенные системы, использующие AR, позволяющие во время оперативного вмешательства использовать необходимые изображения для выполнения каждого этапа операции.

Хочу напомнить, что увлечение 3D-реконструкцией компьютерных томограмм, которому 15 лет назад придавали колоссальное значение, нашло свое место в арсенале хирургов. Пришло понимание, что 3D-реконструкция томограмм, а также выполненное самим хирургом УЗИ зоны интереса являются подспорьем для обязательного формирования у него в сознании всей анатомии перед операцией, четкого понимания соотношения органов и тканей, как пораженных, так и здоровых. Это то, что мы называем “осознанной реальностью” хирурга перед операцией, полученной и сформированной на основании изучения всех видов диагностических изображений.

На сегодняшний день мы не можем с уверенностью и объективно заявить, что дополненная реальность позволит ускорить или упростить процесс выполнения операции. Мы также не имеем пока достаточных результатов, чтобы сделать заключение об уменьшении частоты осложнений при использовании AR как одного из важнейших показателей применения новых технологий в хирургии. И все же мы на правильном пути, ведь в статье авторы демонстрируют устремление к новым технологиям, что, несмотря на серьезное опережение возможностей современной медицины, безусловно, свидетельствует о новаторстве и прогрессе в российской хирургии.

Профессор Ю.Г. Старков

Обзор литературы / Review

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

<https://doi.org/10.16931/1995-5464.2023-1-71-79>**Функциональные результаты
панкреатодуоденальной резекции**

*Котельников А.Г., Патютко Ю.И., Подлужный Д.В., Саакян М.С. *, Кушлинский Н.Е., Любимова Н.В., Тимофеев Ю.С., Шахбазян Р.Г., Поляков А.Н., Кудашкин Н.Е., Тихонов П.А., Стилиди И.С.*

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

В настоящее время панкреатодуоденальная резекция, несмотря на большую частоту осложнений, сопровождается приемлемым уровнем послеоперационной летальности. Это, наряду с существенным увеличением выживаемости при раке поджелудочной железы, делает необходимым изучение негативных функциональных последствий операции и методов их хирургической профилактики. В обзоре литературы представлена характеристика трех основных послеоперационных синдромов: гастростаза, панкреатической экзокринной и эндокринной недостаточности. Показана зависимость проявлений указанных синдромов от патоморфологических характеристик культи поджелудочной железы, сохранения привратника, варианта панкреатодигестивного анастомоза и других особенностей реконструктивного этапа операции.

Ключевые слова: *поджелудочная железа, панкреатодуоденальная резекция, панкреатогastroанастомоз, панкреатоеюноанастомоз, гастростаз, экзокринная недостаточность, эндокринная недостаточность*

Ссылка для цитирования: Котельников А.Г., Патютко Ю.И., Подлужный Д.В., Саакян М.С., Кушлинский Н.Е., Любимова Н.В., Тимофеев Ю.С., Шахбазян Р.Г., Поляков А.Н., Кудашкин Н.Е., Тихонов П.А., Стилиди И.С. Функциональные результаты панкреатодуоденальной резекции. *Анналы хирургической гепатологии*. 2023; 28 (1): 71–79. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2023-1-71-79>.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Functional outcomes of pancreaticoduodenectomy

*Kotelnikov A.G., Patyutko Yu.I., Podluzhny D.V., Saakyan M.S. *, Kushlinskiy N.E., Lubimova N.V., Timofeev Yu.S., Shakhbazyan R.G., Polyakov A.N., Kudashkin N.E., Tikhonov P.A., Stilidi I.S.*

*N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology of the Ministry of Healthcare
of the Russian Federation; 23, Kashirskoe shosse, Moscow, 115478, Russian Federation*

At present, pancreaticoduodenectomy causes the high incidence of complications. However, it is associated with an acceptable level of postoperative mortality. With this regard and taking into consideration a significant increase in survival in pancreatic cancer, it is highly relevant to study the negative functional outcomes of surgery and develop methods for their surgical prevention. The bibliographic review focuses on the features of three main postsurgical syndromes: gastric stasis, pancreatic exocrine and endocrine insufficiency. The study shows the dependence of these syndromes on pathomorphological characteristics of pancreatic stump, preservation of the pyloric, the variant of pancreatodigestive anastomosis and other features of reconstructive stage of the surgery.

Keywords: *pancreas, pancreaticoduodenectomy, pancreaticogastrostomy, pancreaticojejunostomy, gastric stasis, exocrine insufficiency, endocrine insufficiency*

For citation: Kotelnikov A.G., Patyutko Yu.I., Podluzhny D.V., Saakyan M.S., Kushlinskiy N.E., Lubimova N.V., Timofeev Yu.S., Shakhbazyan R.G., Polyakov A.N., Kudashkin N.E., Tikhonov P.A., Stilidi I.S. Functional outcomes of pancreaticoduodenectomy. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB surgery*. 2023; 28 (1): 71–79. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2023-1-71-79> (In Russian)

The authors declare no conflict of interest.

Стандартная панкреатодуоденальная резекция (ПДР) — операция, применяемая при опухолях головки поджелудочной железы (ПЖ) и органов периапулярной зоны. Операцию выполняют в двух вариантах: гастропанкреатодуоденальная резекция (ГПДР), панкреатодуоденальная резекция с сохранением привратника (ППДР). При ППДР перипилорические лимфоузлы не удаляют или иссекают в редуцированном варианте. При расширенной операции, помимо регионарных, удаляют юкстарегинарные лимфоузлы [1]. Ввиду недостаточной профилактики локорегионарного рецидива, невозможности комбинировать операцию с адъювантной химиотерапией у большинства пациентов, отсутствия прироста выживаемости по сравнению со стандартным вмешательством, расширенная ГПДР оставлена большинством хирургов. Реконструктивный этап операции, независимо от объема, включает последовательное формирование панкреатодигестивного и билиодигестивного соустьев, а также гастроэнтероанастомоза. При резекции магистральных сосудов выполняют ангиопластику.

Несмотря на то что стандартная операция сопровождается большей частотой осложнений (33–64%), послеоперационная летальность 2–5% выглядит вполне приемлемой [2, 3]. Обращает внимание возросшая в последние годы выживаемость после комбинированного лечения больных раком ПЖ. С адъювантной химиотерапией mFOLFIRINOX после операции R0 медиана общей выживаемости составляет 54,4 мес [4]. С периперационной химиотерапией mFOLFIRINOX после операции R0, выполненной больным резектабельным, погранично резектабельным и изначально нерезектабельным раком ПЖ, медиана выживаемости составляет 38,3 мес [5].

Достаточно малая послеоперационная летальность позволяет изучать негативные функциональные проявления стандартной ПДР (нарушение опорожнения желудка, панкреатическая экзокринная недостаточность, панкреатическая эндокринная недостаточность, рецидивирующий холангит и механическая желтуха) и возможности их хирургической коррекции, а возросшая выживаемость больных раком ПЖ — обязывает к этому. Изложенное и является целью обзора.

Наиболее значимые патофизиологические последствия ПДР

Сокращение выработки мотилина нарушает деятельность миоэлектрического мигрирующего моторного комплекса (ММК). В первую очередь страдает III фаза, что клинически проявляется парезом желудочно-кишечного тракта. Манометрическими исследованиями [6] подтверж-

дено улучшение опорожнения желудка после ППДР в результате назначения агониста мотилиновых рецепторов эритромицина. Также в связи с сокращением концентрации мотилина в плазме уменьшается выработка пепсиногена, инсулина, соматостатина, панкреатического полипептида.

Показано, что секреция панкреатического полипептида и холецистокинина значительно уменьшается после ППДР. При этом базальный уровень холецистокинина и гастрина был достоверно больше в группе ППДР по сравнению с группой ГПДР. Считают, что атрофия культи ПЖ после удаления привратника и двенадцатиперстной кишки (ДПК) во время ГПДР в определенной степени связана с гипогастринемией. Доказано взаимное потенцирование секреторных эффектов холецистокинина и секретина. Отсутствие ДПК и вырабатываемого секретина резко угнетает секрецию оставшейся ПЖ. Дисфункция ММК может быть скорректирована эфферентной вагусной и адренергической иннервацией. Следовательно, тяжелые функциональные последствия операции, связанные с обширной нейродиссекцией, не могут быть адекватно компенсированы [7, 8].

Необходимо отметить наличие компенсаторного механизма поддержания пищеварения и метаболизма глюкозы посредством глюкагоноподобного пептида-1 (ГПП-1). ГПП-1 инкретируют L-клетки слизистой оболочки дистального отдела подвздошной кишки, начального отдела ободочной кишки и выделяют паракринно нейроны головного мозга. Основные эффекты ГПП-1 — резкое подавление аппетита, стимуляция секреции большинства релизинг-гормонов гипоталамуса, выраженное проинсулиновое действие, угнетение секреторно-моторной деятельности желудка. Базальная и стимулированная секреция ГПП-1 после ПДР увеличивается. В результате может улучшиться гликемический контроль среди перенесших ПДР [9–12].

Гастростаз — задержка опорожнения желудка, обуславливающая невозможность питания твердой пищей к 7-м суткам послеоперационного периода, или необходимость сохранения назогастрального зонда >3 дней послеоперационного периода, или необходимость в повторном назогастральном зондировании с 3-го дня после операции. Среди причин гастростаза — нарушение гормональной регуляции, нарушение кровоснабжения и иннервации желудочно-кишечного тракта, ангуляция реконструированного желудочно-кишечного тракта и желудочная дисритмия, связанная с угнетением вплоть до полного отсутствия III фазы ММК в межприандиальный период [6]. Частота гастростаза после ПДР — 19–57%. Столь широкие пределы показателя связаны в том числе с различиями в определе-

нии осложнения. Гастростаз степени А не всегда учитывают как осложнение [13]. Гастростаз не является жизнеугрожающим осложнением, однако с ним связаны сохраняющийся дискомфорт в раннем послеоперационном периоде, увеличение продолжительности пребывания в стационаре, задержка адъювантного противоопухолевого лечения, увеличение стоимости лечения.

В метаанализе 32 исследований за 20-летний период [14], включающих 5 рандомизированных, установлено, что частота послеоперационного гастростаза после ППДР составила 21,7%, после ГПДР – 22,7% ($p > 0,05$). Более поздние рандомизированные исследования показали большую частоту гастростаза после ППДР по сравнению с ГПДР – 20 и 12% ($p = 0,44$), 17,2 и 4,5% ($p = 0,024$) [15, 16]. Замедление эвакуации из желудка до 6 мес отмечено исключительно после ППДР – у 35,7% оперированных. У 30% больных, перенесших ГПДР, рентгенологически диагностирована ускоренная эвакуация из желудка [17]. В одном из исследований отмечена большая частота послеоперационного гастростаза после ППДР по сравнению с ГПДР: 19,2 и 3,8% ($p < 0,05$). При многофакторном анализе выявлено 4 независимых фактора тяжелого гастростаза: ППДР, желчеистечение, другие инфекционные осложнения в зоне операции, сахарный диабет (СД) [18]. В другом мощном ретроспективном исследовании частота послеоперационного гастростаза не зависела от сохранения привратника – 20,3 и 21,5% ($p = 0,33$) [19].

В ряде рандомизированных исследований показано, что послеоперационный гастростаз при впередиободочном расположении петли тощей кишки развивается у 6–36% оперированных, при позадиободочном расположении – у 20,7–50%, однако различия оказались недостоверными [20–25]. В единственном исследовании, в котором рассматривали исключительно результаты ГПДР, отмечено достоверное преимущество впередиободочного расположения петли тощей кишки: частота гастростаза составила 20,8–50% ($p = 0,036$). Также показано достоверное различие в частоте клинически значимого гастростаза – 4,2% и 27,3% ($p = 0,023$) [24].

В трех рандомизированных исследованиях [26–28] частота гастростаза в различные сроки после операции с формированием анастомозов на одной петле составила 5,7–25%, при формировании анастомозов на изолированной по Ру петле тощей кишки – 15–30,4%. Только в одном из указанных исследований [26] различия в частоте гастростаза были статистически достоверны: 5,7% при использовании одной петли, 30,4% при использовании изолированной петли по Ру ($p = 0,028$).

В метаанализе 9 исследований (4 рандомизированных [26–29]) сравнивали зависимость

частоты гастростаза от особенностей реконструкции. Ее выполняли на изолированной петле тощей кишки по Ру и на одной петле тощей кишки с формированием гастроэнтероанастомоза по Бильрот-II; частота гастростаза составила 15–45% и 6–45%, различия недостоверны [30]. Таким образом, в более раннем метаанализе всех предшествовавших рандомизированных исследований [31] было показано преимущество в уменьшении частоты гастростаза в результате формирования соустьев на одной петле с гастроэнтероанастомозом по Бильрот-II. Однако в более крупном метаанализе рандомизированных исследований указанное преимущество не нашло подтверждения.

Экзокринная недостаточность поджелудочной железы

Панкреатическая экзокринная недостаточность (ПЭкзН) – это недостаточная панкреатическая ферментная пищеварительная активность, обусловленная недостаточной продукцией и (или) активностью панкреатических пищеварительных ферментов [32]. Частота исходной ПЭкзН у больных раком головки ПЖ и органов периапулярной зоны – 38–100%, после ПДР – 33–100% [33, 34]. Считают, что лечение по поводу ПЭкзН может улучшить выживаемость больных раком ПЖ [35]. Причины послеоперационной ПЭкзН: уменьшение объема ткани ПЖ, окклюзия протока ПЖ, денервация ПЖ, нарушение синтопии органов. Клинические проявления связаны со стеатореей и азотореей вследствие мальабсорбции жиров и аминокислот, обусловленной, в свою очередь, недостатком панкреатической липазы и трипсина [34]. Для изучения внешнесекреторной функции ПЖ применяют прямые инвазивные тесты, прямые неинвазивные тесты, к которым относят фекальный эластазный тест (ФЭТ), а также непрямые тесты. Наиболее приемлемым из них является ФЭТ в силу специфичности и стабильности фекальной эластазы-1, большой чувствительности (93%), однократной пробы стула, отсутствия влияния на результат теста заместительной терапии препаратами пищеварительных ферментов. Клиническая оценка ФЭТ: >200 мкг/г – норма, $100–200$ мкг/г – умеренное угнетение, <100 мкг/г – тяжелая ПЭкзН [36]. По данным некоторых исследований, факторами риска ПЭкзН после ПДР являются мужской пол, злокачественная опухоль органов гепатопанкреатодуоденальной зоны (ГПДЗ), резекция желудка при ПДР, неоадъювантная химиотерапия, адъювантная химиотерапия, адъювантная радиотерапия [37, 38].

Степень расширения протока ПЖ в развитии ПЭкзН имеет противоречивые оценки. Ранние данные свидетельствовали о достоверно боль-

шей частоте ПЭкзН среди оперированных с диаметром протока ПЖ ≥ 10 мм по сравнению с диаметром протока ≤ 3 мм — 89 и 53% ($p < 0,05$). Похожие результаты были получены в более поздних исследованиях [39]. Группой авторов на основе ФЭТ не подтверждена связь ПЭкзН с диаметром протока ПЖ. Авторы показали большее значение объема удаленной паренхимы ПЖ в развитии ПЭкзН [40]. Данные других авторов также свидетельствуют в пользу объема паренхимы ПЖ как определяющего фактора: при толщине культи ПЖ ≤ 13 мм ПЭкзН выявляли почти у всех обследуемых [41]. В другом исследовании выявлено достоверное расширение протока культи ПЖ и недостоверное уменьшение объема культи ПЖ после формирования панкреатогастроанастомоза (ПГА) по сравнению с панкреатоеюноанастомозом (ПЕА). При этом частота стеатореи достоверно не отличалась. Также не отмечено различий в уровне сывороточного альбумина и индексе массы тела (ИМТ) [42].

В проспективном исследовании изучена частота неалкогольной жировой дистрофии печени как косвенного признака недостаточности расщепления пищевых жиров и белков во время пищеварения в двух группах больных: с объемом культи ПЖ ≤ 10 см³ и > 10 см³. В первой группе исходно достоверно чаще отмечали протоковый рак ПЖ, более широкий проток ПЖ, меньшую толщину ПЖ, более плотную консистенцию ПЖ, меньший ИМТ, более выраженную гипоальбуминемию. Именно в этой группе неалкогольная жировая дистрофия печени в отдаленные сроки, определяемая по плотностным характеристикам печени в нативную фазу КТ, отмечена у 55,6% оперированных по сравнению с 37,7% в контрольной группе ($p = 0,017$) [12].

По ранее опубликованным собственным данным, ведущей причиной ПЭкзН является первичное опухолевое поражение органов ГПДЗ. Показатели ФЭТ у здоровых — $528,6 \pm 62,4$ мкг/г, у больных раком, но с локализацией опухоли не в головке ПЖ и органах периапулярной зоны, которым ПДР не выполняли, — $520,4 \pm 56,7$ мкг/г. У обследованных больных раком органов ГПДЗ средняя концентрация эластазы-1 в кале после ПДР составила $28,6 \pm 4,6$ мкг/г, что достоверно не отличалось от показателя до операции — $18,6 \pm 0,9$ мкг/г. ФЭТ не зависел от вида панкреатодигестивного анастомоза и механической желтухи [43]. Согласно собственным данным, развитие ПЭкзН напрямую связано с первичной опухолью. Представленные результаты не согласуются с данными других авторов [40, 44], отметивших рост концентрации фекальной эластазы-1 после операции при исходно малых показателях до операции и, наоборот, уменьшение по сравнению с дооперационным уровнем при исходно нормальных показателях этого фермента.

В одной из работ показано, что выраженность ПЭкзН уменьшается после операции с течением времени [17]. Ранее было отмечено развитие тяжелой ПЭкзН в отдаленные после ПДР сроки, вне зависимости от сохранения привратника и вида панкреатодигестивного соустья: она выявлена у всех оперированных с медианой концентрации фекальной эластазы-1 12 мкг/г [45]. Результаты, полученные другими исследовательскими коллективами, свидетельствуют о нарастании ПЭкзН с течением времени после операции, вплоть до развития тяжелой ПЭкзН у 83% больных через 6 мес после операции, вне зависимости от сохранения привратника [37, 46]. Это противоречит приведенным выше данным, в которых частота ПЭкзН уменьшалась со временем.

В метаанализе 7 исследований, в том числе одного отечественного [47], показано, что, независимо от сохранения привратника, ПДР всегда сопровождалась тяжелой ПЭкзН в сроки до 20 лет после операции, медиана концентрации фекальной эластазы-1 варьировала от 12 до 104 мкг/г [48]. Другие данные подтверждают развитие тяжелой ПЭкзН после операции независимо от вида панкреатодигестивного соустья; концентрация эластазы-1 в кале в группе панкреатогастроанастомоза составила $61,1 \pm 116,4$ мкг/г, в группе панкреатоеюноанастомоза — $50,2 \pm 68,5$ мкг/г ($p > 0,05$) [49]. Рядом авторов показано преимущество панкреатоеюноанастомоза перед панкреатогастроанастомозом по частоте ПЭкзН в поздние сроки после операции: 21,7 и 70% ($p < 0,025$), 45,7 и 75% ($p < 0,001$) [50, 51]. В метаанализе 9 исследований установлено, что частота послеоперационной ПЭкзН по результатам ФЭТ в группе панкреатогастроанастомоза составила 100%, в группе панкреатоеюноанастомоза — 59% ($p < 0,05$) [52].

Эндокринная недостаточность культи поджелудочной железы

Панкреатическая эндокринная недостаточность (ПЭндН) после ПДР, прежде всего, проявляется СД. ПДР у большинства оперированных не сопровождается изменениями функции β -клеток островков тела и хвоста ПЖ. Тем не менее исследователями было показано, что в 13% наблюдений ПДР может обусловить развитие СД. При наличии исходного СД у 42% оперированных отмечено ухудшение течения заболевания. У 17% больных ПДР привела к улучшению клинического течения СД [12]. Среди факторов риска развития СД после ПДР отмечен малый ИМТ, плотная консистенция ПЖ, диаметр протока ПЖ > 3 мм [53]. Это подтверждает ранее полученные данные о значимой роли в развитии СД после ПДР расширенного протока ПЖ — у 50% при исходной ширине протока > 3 мм и 9%

при ширине протока <3 мм ($p < 0,05$). Очевидна прямая связь предикторов ПЭкзН с ухудшением эндокринной функции культи ПЖ [54]. Ценность приведенного исследования [12] в значительной степени обусловлена тем, что анализ проводили в большой и однородной по реконструктивному этапу ПДР группе. Отмечено уменьшение объема культи ПЖ: на 20% через 3 мес и на 30% через 6 мес после операции. Частота расширенного протока ПЖ (>3 мм) в группе впервые выявленного или обострившегося после операции СД составила 23,7%, в группе без СД — 9% ($p = 0,025$). Не отмечена зависимость частоты впервые выявленного или обострившегося СД от объема культи ПЖ и консистенции ПЖ ($p > 0,05$). ПДР по поводу протокового рака головки ПЖ также достоверно чаще сопровождалась развитием или ухудшением течения СД после операции по сравнению с аналогичной операцией по поводу рака других локализаций ($p = 0,035$). Расширенный проток и протоковый рак головки ПЖ играют независимую роль в развитии или ухудшении СД после операции [12].

В экспериментальной модели панкреатической экзокринной недостаточности, обусловленной атрофией и фиброзом ацинарного аппарата ПЖ после перевязки протока ПЖ, островковый аппарат оказался морфологически неизменным. Наряду с этим у подопытных животных отмечена низкая толерантность к глюкозе при неизменном уровне инсулина натощак в сыворотке крови. Заместительная терапия препаратами панкреатических ферментов привела к увеличению толерантности к глюкозе и уменьшению концентрации инсулина в крови. Показана связь между лекарственным замещением панкреатической экзокринной функции и инсулинзависимой регуляцией глюкозы в крови [55].

По данным исследователей, частота впервые выявленного СД в группе ПГА составила 21,6%, в группе ПЕА — 21,5%. Расширение протока ПЖ в позднем послеоперационном периоде в группе ПГА состоялось в среднем на $1,66 \pm 2,2$ мм, в группе ПЕА — на $0,54 \pm 1,54$ мм. Средний диаметр протока ПЖ в группе ПГА через 5 лет после операции — $3,99 \pm 0,34$ мм, в группе ПЕА — $2,64 \pm 0,13$ мм. Расширение протока ПЖ в группе ПГА в сроки от 6 до 60 мес после операции оказалось достоверно значимым ($p = 0,032$). При этом в исследовании не подтверждена значимая роль расширенного протока ПЖ, как и природы опухоли, в развитии СД после операции [42].

● Заключение

После ПДР функция культи ПЖ, равно как и моторно-эвакуаторная функция желудочно-кишечного тракта, претерпевает значимые изменения. К сожалению, в настоящее время нелегко указать вариант реконструктивного этапа опера-

ции, который обеспечил бы минимизацию тяжелых функциональных последствий операции. Сохранение привратника, вполне допустимое у значительного числа больных раком органов ГПДЗ, обеспечивает профилактику послеоперационного демпинг-синдрома, но его по-прежнему противоречиво оценивают с позиции гастростаза.

Расширенный проток, малый объем культи, плотная консистенция, протоковый рак головки ПЖ — наиболее вероятные факторы риска экзокринной и эндокринной недостаточности ПЖ после операции. Допустимо говорить о панкреатоэнтероанастомозе как предпочтительном панкреатодигестивном соустье, обеспечивающем менее выраженные проявления панкреатической экзокринной и эндокринной недостаточности. Не вызывает сомнений необходимость пожизненной адекватной заместительной терапии препаратами пищеварительных ферментов среди всех оперированных [11, 42, 55]. Какова степень влияния этой заместительной терапии на эндокринную функцию ПЖ — пока неизвестно. Для решения всех поставленных выше задач необходимы дополнительные исследования.

Участие авторов

Котельников А.Г. — анализ литературы, написание статьи.

Патютко Ю.И. — редактирование статьи.

Подлужный Д.В. — редактирование статьи, ответственность за целостность статьи.

Саакян М.С. — сбор и обработка литературных данных, написание текста.

Кушлинский Н.Е. — оценка результатов лабораторных исследований.

Любимова Н.В. — консультация по итогам лабораторных исследований.

Тимофеев Ю.С. — проведение лабораторных исследований.

Шахбазян Р.Г. — проведение рентгенологических исследований.

Поляков А.Н. — дизайн обзора, редактирование статьи.

Кудашкин Н.Е. — концепция, дизайн обзора.

Тихонов П.А. — корректирование и редактирование статьи.

Стилиди И.С. — утверждение окончательного варианта статьи.

Authors contributions

Kotelnikov A.G. — literature review, writing text.

Patyutko Yu.I. — editing.

Podluzhnyi D.V. — editing, responsible for the integrity of all parts of the paper.

Saakyan M.S. — bibliographic data collection and analysis, writing text.

Kushlinski N.E. — evaluation of laboratory results.

Lubimova N.V. — consultation on laboratory results.

Timofeev Yu.S. — laboratory tests.
 Shakhbazyan R.G. — X-ray examinations.
 Polyakov A.N. — review design, editing.
 Kudashkin N.E. — concept and design of the review.
 Tikhonov P.A. — editing.
 Stilidi I.A. — approval of the final version of the article.

● Список литературы [References]

1. Котельников А.Г., Патютко Ю.И., Трякин А.А. Злокачественные опухоли поджелудочной железы. В кн.: Онкология. Клинические рекомендации. Под ред. М.И. Давыдова. М.: Издательская группа РОНЦ, 2015. 680 с. Kotelnikov A.G., Patutko Yu.I., Tryakin A.A. *Zlokachestvennie opukholi podzeluchnoi zhelezy* [Malignant tumors of the pancreas]. In: Oncology. Clinical Recommendations, Ed. by M.I. Davidov. Moscow: Publishing group RONC, 2015. 680 p. (In Russian)
2. Narayanan S., Martin A.N., Turrentine F.E., Bauer T.W., Reid B., Adams R.B., Victor Z.M. Mortality after pancreaticoduodenectomy: assessing early and late causes of patient death. *J. Surg. Res.* 2018; 231: 304–308. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2018.05.075>
3. Kawaida H., Kono H., Hosomura N., Amemiya H., Itakura J., Fujii H., Ichikawa D. Surgical techniques and postoperative pancreatic fistula after pancreatic surgery. *World J. Gastroenterol.* 2019; 25 (28): 3722–3737. <https://doi.org/10.3748/wjg.v25.i28.3722>
4. Conroy T., Hammel P., Hebbar M., Ben Abdelghani M., Wei A.C., Raoul J.L., Choné L., Francois E., Artru P., Biagi J.J., Lecomte T., Assenat E., Faroux R., Ychou M., Volet J., Sauvanet A., Breysacher G., Di Fiore F., Cripps C., Kavan P., Texereau P., Bouhier-Leporrier K., Khemissa-Akouz F., Legoux J.L., Juzyna B., Gourgou S., O'Callaghan C.J., Jouffroy-Zeller C., Rat P., Malka D., Castan F., Bachet J.B.; Canadian Cancer Trials Group and the Unicancer – GI–PRODIGE Group. FOLFIRINOX or Gemcitabine as Adjuvant Therapy for Pancreatic Cancer. *N. Engl. J. Med.* 2018; 379 (25): 2395–2406. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1809775>
5. Janssen Q.P., van Dam J.L., Doppenberg D., Prakash L.R., van Eijck C.H.J., Jarnagin W.R., O' Reilly E.M., Panizza A., Besselink M.G., Katz M.H.G., Tzeng C.D., Wei A.C., Zureikat A.H., Groot Koerkamp B. Trans-Atlantic Pancreatic Surgery (TAPS) Consortium. FOLFIRINOX as initial treatment for localized pancreatic adenocarcinoma: a retrospective analysis by the Trans-Atlantic Pancreatic Surgery Consortium. *J. Natl. Cancer Inst.* 2022; 114 (5): 695–703. <https://doi.org/10.1093/jnci/djac018>
6. Matsunaga H., Tanaka M., Takahata S., Ogawa Y., Naritomi G., Yokohata K., Yamaguchi K., Chijiwa K. Manometric evidence of improved early gastric stasis by erythromycin after pylorus-preserving pancreatoduodenectomy. *World J. Surg.* 2000; 24 (10): 1236–1241. <https://doi.org/10.1007/s002680010244>
7. Jang J.Y., Kim S.W., Han J.K., Park S.J., Park Y.C., Joon Ahn Y., Park Y.H. Randomized prospective trial of the effect of induced hypergastrinemia on the prevention of pancreatic atrophy after pancreatoduodenectomy in humans. *Ann. Surg.* 2003; 237 (4): 522–529. <https://doi.org/10.1097/01.SLA.0000059985.56982.11>
8. Восканян С.Э., Коротко Г.Ф. Морфофункциональная организация поджелудочной железы и острый послеоперационный панкреатит (экспериментальные и клинические аспекты). М.: Литтерра, 2017. 528 с. Voskanyan S.E., Korotko G.F. *Morfofunkcionalnaya organizatsiya podzheludochnoi zhelezy i ostryi posleoperatsionnyy pancreatit (eksperimentalnye i klinicheskie aspekty)* [Morphofunctional organization of the pancreas and acute postoperative pancreatitis (experimental and clinical aspects)]. Moscow: Litterra, 2017. 528 p. (In Russian)
9. Wu J.M., Kuo T.C., Yang C.Y., Chiang P.Y., Jeng Y.M., Huang P.H., Tien Y.W. Resolution of diabetes after pancreaticoduodenectomy in patients with and without pancreatic ductal cell adenocarcinoma. *Ann. Surg. Oncol.* 2013; 20 (1): 242–249. <https://doi.org/10.1245/s10434-012-2577-y>
10. Muscogiuri G., Mezza T., Priolella A., Sorice G.P., Clemente G., Sarno G., Nuzzo G., Pontecorvi A., Holst J.J., Giaccari A. Removal of duodenum elicits GLP-1 secretion. *Diabetes Care.* 2013; 36 (6): 1641–1646. <https://doi.org/10.2337/dc12-0811>
11. Kang M.K., Lee J.H. Pathophysiology after pancreaticoduodenectomy. *World J. Gastroenterol.* 2015; 21 (19): 5794–5804. <https://doi.org/10.3748/wjg.v21.i19.5794>
12. Iizawa Y., Kato H., Kishiwada M., Hayasaki A., Tanemura A., Murata Y., Azumi Y., Kuriyama N., Mizuno S., Usui M., Sakurai H., Isaji S. Long-term outcomes after pancreaticoduodenectomy using pair-watch suturing technique: different roles of pancreatic duct dilatation and remnant pancreatic volume for the development of pancreatic endocrine and exocrine dysfunction. *Pancreatol.* 2017; 17 (5): 814–821. <https://doi.org/10.1016/j.pan.2017.06.008>
13. Wente M.N., Bassi C., Dervenis C., Fingerhut A., Gouma D.J., Izbicki J.R., Neoptolemos J.P., Padbury R.T., Sarr M.G., Traverso L.W., Yeo C.J., Büchler M.W. Delayed gastric emptying (DGE) after pancreatic surgery: a suggested definition by the International Study Group of Pancreatic Surgery (ISGPS). *Surgery.* 2007; 142 (5): 761–768. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2007.05.005>
14. Iqbal N., Lovegrove R.E., Tilney H.S., Abraham A.T., Bhattacharya S., Tekkis P.P., Kocher H.M. A comparison of pancreaticoduodenectomy with extended pancreaticoduodenectomy: a metaanalysis of 2822 patients. *Eur. J. Oncol.* 2009; 35 (1): 79–86. <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2008.01.002>
15. Matsumoto I., Shinzaki M., Asari S., Goto T., Shirakawa S., Ajiki T., Fukumoto T., Suzuki Y., Ku Y. A prospective randomized comparison between pylorus- and subtotal stomach-preserving pancreatoduodenectomy on postoperative delayed gastric emptying occurrence and long-term nutritional status. *J. Surg. Oncol.* 2014; 109 (7): 690–696. <https://doi.org/10.1002/jso.23566>
16. Kawai M., Tani M., Hirono S. Pylorus ring resection reduces delayed gastric emptying in patients undergoing pancreatoduodenectomy: a prospective, randomized, controlled trial of pylorus-resecting versus pylorus-preserving pancreatoduodenectomy. *Ann. Surg.* 2011; 253 (3): 495–501. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e31820d98f1>
17. Коханенко Н.Ю., Павлец К.В., Ширяев Ю.Н., Радионов Ю.В., Кашинцев А.А., Петрик С.В. Имеет ли значение вариант панкреатодуоденальной резекции при оценке функциональных результатов операции? Фундаментальные исследования. 2015; 1: 537–541. Kokhanenko N.Y., Pavelets K.V., Shiryayev Y.N., Radionov Y.V., Kashintsev A.A., Petrik S.V. Is the type of pancreatoduodenectomy important in evaluation of functional results of surgery? *Fundamental research.* 2015; 1: 537–541. (In Russian)
18. Cai X., Zhang M., Liang C., Xu Y., Yu W. Delayed gastric emptying after pancreaticoduodenectomy: a propensity score-

- matched analysis and clinical nomogram study. *BMC Surgery*. 2020; 20 (1): 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12893-020-00809-5>
19. Fahlbusch T., Luu A.M., Hohn P., Klinger C., Werner J., Keck T., Friess H., Königer J., Kraus T., Alsfasser G., Padberg W., Ritz J.P., Uh W., Belyaev O. Impact of pylorus preserving on delayed gastric emptying after pancreaticoduodenectomy – analysis of 5000 patients based on the German StuDoQ/Pancreas-Registry. *Gland Surg.* 2022; 11 (1): 67–76. <https://doi.org/10.21037/gs-21-645>
 20. Eshuis W.J., van Eijck C.H., Gerhards M.F., Coene P.P., de Hingh I.H., Karsten T.M., Bonsing B.A., Gerritsen J.J., Bosscha K., Spillenaar Bilgen E.J., Haverkamp J.A., Busch O.R., van Gulik T.M., Reitsma J.B., Gouma D.J. Antecolic versus retrocolic route of the gastroenteric anastomosis after pancreaticoduodenectomy: a randomized controlled trial. *Ann. Surg.* 2014; 259 (1): 45–51. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e3182a6f529>
 21. Tamandl D., Sahara K., Prucker J., Schmid R., Holst J.J., Miholic J., Goetzinger P., Gnant M. Impact of the reconstruction method on delayed gastric emptying after pylorus-preserving pancreaticoduodenectomy: a prospective randomized study. *World J. Surg.* 2014; 38 (2): 465–475. <https://doi.org/10.1007/s00268-013-2274-4>
 22. Imamura N., Chijiwa K., Ohuchida J., Hiyoshi M., Nagano M., Otani K., Kondo K. Prospective randomized clinical trial of a change in gastric emptying and nutritional status after a pylorus-preserving pancreaticoduodenectomy: comparison between an antecolic and a vertical retrocolic duodenoduodenostomy. *HPB (Oxford)*. 2014; 16 (4): 384–394. <https://doi.org/10.1111/hpb.12153>
 23. Gangavatiker R., Pal S., Javed A., Dash N.R., Sahni P., Chattopadhyay T.K. Effect of antecolic or retrocolic reconstruction of the gastro/duodenoduodenostomy on delayed gastric emptying after pancreaticoduodenectomy: a randomized controlled trial. *J. Gastrointest. Surg.* 2011; 15 (5): 843–852. <https://doi.org/10.1007/s11605-011-1480-3>
 24. Kurahara H., Shintani H., Maemura K., Mataka Y., Iino S., Sakoda M., Ueno S., Takao S., Natsugoe S. Delayed gastric emptying after pancreaticoduodenectomy. *J. Surg. Res.* 2011; 171 (2): e187–e192. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2011.08.002>
 25. Chijiwa K., Imamura N., Ohuchida J., Hiyoshi M., Nagano M., Otani K., Kai M., Kondo K. Prospective randomized controlled study of gastric emptying assessed by (13)C-acetate breath test after pylorus-preserving pancreaticoduodenectomy: comparison between antecolic and vertical retrocolic duodenoduodenostomy. *J. Hepatobiliary Pancreat. Surg.* 2009; 16 (1): 49–55. <https://doi.org/10.1007/s00534-008-0004-3>
 26. Shimoda M., Kubota K., Katoh M., Kita J. Effect of Billroth II or Roux-en-Y reconstruction for the gastroduodenostomy on delayed gastric emptying after pancreaticoduodenectomy: a randomized controlled study. *Ann. Surg.* 2013; 257 (5): 938–942. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e31826c3f90>
 27. Ke S., Ding X.M., Gao J., Zhao A.M., Deng G.Y., Ma R.L., Xin Z.H., Ning C.M., Sun W.B. A prospective, randomized trial of Roux-en-Y reconstruction with isolated pancreatic drainage versus conventional loop reconstruction after pancreaticoduodenectomy. *Surgery*. 2013; 153 (6): 743–752. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2013.02.008>
 28. Tani M., Kawai M., Hirono S., Okada K.I., Miyazawa M., Shimizu A., Kitahata Y., Yamaue H. Randomized clinical trial of isolated Roux-en-Y versus conventional reconstruction after pancreaticoduodenectomy. *Br. J. Surg.* 2014; 101 (9): 1084–1091. <https://doi.org/10.1002/bjs.9544>
 29. Busquets J., Martin S., Fabregat J., Secanella L., Pelaez N., Ramos E. Randomized trial of two types of gastroduodenostomy after pancreaticoduodenectomy and risk of delayed gastric emptying (PAUDA trial). *Br. J. Surg.* 2019; 106 (1): 46–54. <https://doi.org/10.1002/bjs.11023>
 30. Ma F., Fan Y., Zhang L., Zhao Z., Nie Y., Chen M., Wang C. Roux-en-Y and Billroth II reconstruction after pancreaticoduodenectomy: a meta-analysis of complications. *Biomed. Res. Int.* 2020; 2020: 6131968. <https://doi.org/10.1155/2020/6131968>
 31. Yang J., Wang C., Huang Q. Effect of Billroth II or Roux-en-Y reconstruction for the gastroduodenostomy after pancreaticoduodenectomy: meta-analysis of randomized controlled trials. *J. Gastrointest. Surg.* 2015; 19 (5): 955–963. <https://doi.org/10.1007/s11605-015-2751-1>
 32. Dominguez-Munoz J.E. Pancreatic enzyme therapy for pancreatic exocrine insufficiency. *Curr. Gastroenterol. Rep.* 2007; 9 (2): 116–122. <https://doi.org/10.1007/s11894-007-0005-4>
 33. Bartel M.J., Asbun H., Stauffer J., Raimondo M. Pancreatic exocrine insufficiency in pancreatic cancer. A review of the literature. *Dig. Liver Dis.* 2015; 47 (12): 1013–1020. <https://doi.org/10.1016/j.dld.2015.06.015>
 34. Pathanki A.M., Attard J.A., Bradley E., Powell-Brett S., Dasari B.V.M., Isaac J.R., Roberts K.J., Chatzizacharias N.A. Pancreatic exocrine insufficiency after pancreaticoduodenectomy: current evidence and management. *World J. Gastrointest. Pathophysiol.* 2020; 11 (2): 20–31. <https://doi.org/10.4291/wjgp.v11.i2.20>
 35. Roberts K.J., Bannister C.A., Schrem H. Enzyme replacement improves survival among patients with pancreatic cancer: results of a population based study. *Pancreatol.* 2019; 19 (1): 114–121. <https://doi.org/10.1016/j.pan.2018.10.010>
 36. Thogari K., Tewari M., Shukla S.K., Mishra S.P., Shukla H.S. Assessment of exocrine function of pancreas following pancreaticoduodenectomy. *Indian J. Surg. Oncol.* 2019; 10 (2): 258–267. <https://doi.org/10.1007/s13193-019-00901-0>
 37. Lim P.-W., Dinh K.H., Sullivan M., Wassef W.Y., Zivny J., Whalen G.F., La Femina J. Thirty-day outcomes underestimate endocrine and exocrine insufficiency after pancreatic resection. *HPB (Oxford)*. 2016; 18 (4): 360–366. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2015.11.003>
 38. Singh V.K., Haupt M.E., Geller D.E., Hall J.A., Quintana Diez P.M. Less common etiologies of exocrine pancreatic insufficiency. *World J. Gastroenterol.* 2017; 23 (39): 7059–7076. <https://doi.org/10.3748/wjg.v23.i39.7059>
 39. Dominguez-Munoz J.E., Alvarez-Castro A., Larino-Noia J., Nieto L., Iglesias-García J. Endoscopic ultrasonography of the pancreas as an indirect method to predict pancreatic exocrine insufficiency in patients with chronic pancreatitis. *Pancreas*. 2012; 41 (5): 724–728. <https://doi.org/10.1097/MPA.0b013e31823b5978>
 40. Matsumoto J., Traverso L.W. Exocrine function following the Whipple operation as assessed by stool elastase. *J. Gastrointest. Surg.* 2006; 10 (9): 1225–1229. <https://doi.org/10.1016/j.gassur.2006.08.001>
 41. Nakamura H., Murakami Y., Uemura K. Reduced pancreatic parenchymal thickness indicates exocrine pancreatic insufficiency after pancreaticoduodenectomy. *J. Surg. Res.* 2011; 171 (2): 473–478. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2010.03.052>
 42. Kwak B.J., Choi H.J., You Y.K., Kim D.G., Hong T.H. Comparative long-term outcomes for pancreatic volume change, nutritional status, and incidence of new-onset diabetes between pancreatogastrostomy and pancreatojejunostomy after pan-

- aticoduodenectomy. *Hepatobiliary Surg. Nutr.* 2020; 9 (3): 284–295. <https://doi.org/10.21037/hbsn.2019.04.18>
43. Патютко Ю.И., Котельников А.Г. Хирургия рака органов билиопанкреатодуоденальной зоны. М.: ОАО “Издательство “Медицина”, 2007. 448 с.
 Patyutko Yu.I., Kotelnikov A.G. *Khirurgia raka organov bilio-pancreatoduodenalnoi zoni* [Biliary and pancreaticoduodenal cancer surgery]. Moscow: ОАО “Publishing house “Medicine”, 2007. 448 p. (In Russian)
 44. Halloran C.M., Cox T.F., Chauhan S., Raraty M.G., Sutton R., Neoptolemos J.P., Ghaneh P. Partial pancreatic resection for pancreatic malignancy is associated with sustained pancreatic exocrine failure and reduced quality of life: a prospective study. *Pancreatol.* 2011; 11 (6): 535–545.
<https://doi.org/10.1159/000333308>
 45. Lemaire E., O’Toole D., Sauvanet A., Hammel P., Belghiti J., Ruszniewski P. Functional and morphological changes in the pancreatic remnant following pancreaticoduodenectomy with pancreaticogastric anastomosis. *Br. J. Surg.* 2000; 87 (4): 434–438. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2168.2000.01388.x>
 46. Sikkens E.C., Cahen D.L., de Wit J., Looman C.W., van Eijck C., Bruno M.J. Prospective assessment of the influence of pancreatic cancer resection on exocrine pancreatic function. *Br. J. Surg.* 2014; 101 (2): 109–113.
<https://doi.org/10.1002/bjs.9342>
 47. Lyubimova N.V., Kosyrev V.Y., Patyutko Y.I., Kushlinskii N.E. Analysis of elastase 1 for evaluation of excretory function of the pancreas after gastropancreatoduodenal resection. *Bull. Exp. Biol. Med.* 2003; 135 (1): 34–36.
<https://doi.org/10.1023/a:1023433509956>
 48. Beger H.G., Poch B., Mayer B., Siech M. New onset of diabetes and pancreatic exocrine insufficiency after pancreaticoduodenectomy for benign and malignant tumors. *Ann. Surg.* 2018; 267 (2): 259–270. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002422>
 49. Morera-Ocon F.J., Sabater-Orti L., Muñoz-Fornier E., Pérez-Griera J., Ortega-Serrano J. Considerations on pancreatic exocrine function after pancreaticoduodenectomy. *World J. Gastrointest. Oncol.* 2014; 6 (9): 325–329.
<https://doi.org/10.4251/wjgo.v6.i9.325>
 50. Rault A., SaCunha A., Klopfenstein D., Larroude D., Epoy F.N., Collet D., Masson B. Pancreaticojejunal anastomosis is preferable to pancreaticogastrostomy after pancreaticoduodenectomy for longterm outcomes of pancreatic exocrine function. *J. Am. Coll. Surg.* 2005; 201 (2): 239–244.
<https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2005.03.026>
 51. Roeyen G., Jansen M., Ruysinck L., Chapelle T., Vanlander A., Bracke B., Hartman V., Ysebaert D., Berrevoet F. Pancreatic exocrine insufficiency after pancreaticoduodenectomy is more prevalent with pancreaticogastrostomy than with pancreaticojejunostomy. A retrospective multicenter observational cohort study. *HPB (Oxford)*. 2016; 18 (12): 1017–1022.
<https://doi.org/10.1016/j.hpb.2016.09.002>
 52. Tseng D.S.J., Molenaar I.Q., Bessink M.G., van Eijck C.H., Borel Rinkes I.H., van Santvoort H.C. Pancreatic exocrine insufficiency in patients with pancreatic or periampullary cancer. *Pancreas*. 2016; 45 (3): 325–330.
<https://doi.org/10.1097/MPA.0000000000000473>
 53. Hirata K., Nakata B., Amano R., Yamazoe S., Kimura K., Hirakawa K. Predictive factors for change of diabetes mellitus status after pancreatotomy in preoperative diabetic and nondiabetic patients. *J. Gastrointest. Surg.* 2014; 18 (9): 1597–1603. <https://doi.org/10.1007/s11605-014-2521-5>
 54. Fujino Y., Suzuki Y., Matsumoto I., Sakai T., Ajiki T., Ueda T., Kuroda Y. Long-term assessment after pancreaticoduodenectomy with pancreatic duct invagination anastomosis. *Surg. Today*. 2007; 37 (10): 860–866. <https://doi.org/10.1007/s00595-007-3507-7>
 55. Lozinska L., Weström B., Prykhodko O., Lindqvist A., Wierup N., Åhrén B., Szwiec K., Pierzynowski S.G. Decreased insulin secretion and glucose clearance in exocrine pancreas-insufficient pigs. *Exp. Physiol.* 2016; 101 (1): 100–112.
<https://doi.org/10.1113/EP085431>

Сведения об авторах [Authors info]

Котельников Алексей Геннадьевич — доктор мед. наук, профессор, ведущий научный сотрудник онкологического отделения хирургических методов лечения №7 ФГБУ “НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина” Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0002-2811-0549>. E-mail: kotelnikovag@mail.ru

Патютко Юрий Иванович — доктор мед. наук, профессор, главный научный сотрудник онкологического отделения хирургических методов лечения №7 ФГБУ “НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина” Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0001-9254-1346>. E-mail: mikpat@mail.ru

Подлужный Данил Викторович — канд. мед. наук, заведующий онкологическим отделением хирургических методов лечения №7 ФГБУ “НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина” Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0001-7375-3378>. E-mail: dr.podluzhny@mail.ru

Саакян Маргарита Степановна — аспирант онкологического отделения хирургических методов лечения №7 ФГБУ “НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина” Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0002-6600-0893>. E-mail: margaritasaakyan@yandex.ru

Кушлинский Николай Евгеньевич — доктор мед. наук, профессор, академик РАН, заведующий отделением лаборатории клинической биохимии ФГБУ “НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина” Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0002-3898-4127>. E-mail: biochimia@yandex.ru

Любимова Нина Васильевна — доктор биол. наук, главный научный консультант лаборатории клинической биохимии ФГБУ “НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина” Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0003-0430-2754>. E-mail: biochimia@yandex.ru

Тимофеев Юрий Сергеевич — канд. мед. наук, врач клинической лабораторной диагностики лаборатории клинической биохимии ФГБУ “НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина” Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0001-9305-6713>. E-mail: timofeev_lab@mail.ru

Шахбазян Рубен Грантович — врач-рентгенолог рентгенодиагностического отделения ФГБУ “НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина” Минздрава России. E-mail: ochki88@yandex.ru

Поляков Александр Николаевич — канд. мед. наук, старший научный сотрудник онкологического отделения хирургических методов лечения №7 ФГБУ “НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина” Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0001-5348-5011>. E-mail: Dr.alexp@gmail.com

Кудашкин Николай Евгеньевич — канд. мед. наук, старший научный сотрудник онкологического отделения хирургических методов лечения №7 ФГБУ “НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина” Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0003-0504-585X>. E-mail: dr.kudashkin@mail.ru

Тихонов Павел Андреевич — врач онкологического отделения хирургических методов лечения №7 ФГБУ “НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина” Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0002-7033-4810>. E-mail: tikhonovpav@mail.ru

Стилиди Иван Сократович — доктор мед. наук, профессор, академик РАН, директор ФГБУ “НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина” Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0002-5229-8203>. E-mail: director@rnc.ru

Для корреспонденции*: Саакян Маргарита Степановна — 115478, Москва, Каширское ш., 23, Российская Федерация. Тел.: 8-916-357-71-01. E-mail: margaritasaakyan@yandex.ru

Aleksey G. Kotelnikov — Doct. of Sci. (Med.), Professor, Senior Researcher, Oncology Department of Surgical Treatment Methods No.7, N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation. <https://orcid.org/0000-0002-2811-0549>. E-mail: kotelnikovag@mail.ru

Yuri I. Patyutko — Doct. of Sci. (Med.), Professor, Chief Researcher, Oncology Department of Surgical Treatment Methods No.7, N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation. <https://orcid.org/0000-0001-9254-1346>. E-mail: mikpat@mail.ru

Danil V. Podluzhnyi — Cand. of Sci. (Med.), Head of the Oncology Department of Surgical Treatment Methods No.7, N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation. <https://orcid.org/0000-0001-7375-3378>. E-mail: dr.podluzhnyi@mail.ru

Margarita S. Saakyan — Post-graduate Student of the Oncology Department of Surgical Treatment Methods No.7, N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation. <https://orcid.org/0000-0002-6600-0893>. E-mail: margaritasaakyan@yandex.ru

Nikolai E. Kushlinski — Doct. of Sci. (Med.), Professor, Academician of Russian Academy of Sciences, Head of Laboratory of Clinical Biochemistry, N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation. <https://orcid.org/0000-0002-3898-4127>. E-mail: biochimia@yandex.ru

Nina V. Lubimova — Doct. of Sci. (Biol.), Professor, Leading Researcher of Laboratory of Clinical Biochemistry, N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation. <https://orcid.org/0000-0003-0430-2754>. E-mail: biochimia@yandex.ru

Yuri S. Timofeev — Cand. of Sci. (Med.), Physician of Laboratory of Clinical Biochemistry, N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation. <https://orcid.org/0000-0001-9305-6713>. E-mail: timofeev_lab@mail.ru

Ruben G. Shakhbazyan — Radiologist, Physician of Radiodiagnostic Department, N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation. E-mail: ochki88@yandex.ru

Alexander N. Polyakov — Cand. of Sci. (Med.), Senior Researcher of the Oncology Department of Surgical Treatment Methods No.7, N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation. <https://orcid.org/0000-0001-5348-5011>. E-mail: Dr.alexp@gmail.com

Nikolai E. Kudashkin — Cand. of Sci. (Med.), Senior Researcher, Oncology Department of Surgical Treatment Methods No.7, N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation. <https://orcid.org/0000-0003-0504-585X>. E-mail: dr.kudashkin@mail.ru

Pavel A. Tikhonov — Oncologist of the Oncology Department of Surgical Treatment Methods No.7, N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation. <https://orcid.org/0000-0002-7033-4810>. E-mail: tikhonovpav@mail.ru

Ivan S. Stilidi — Doct. of Sci. (Med.), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Director, N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation. <https://orcid.org/0000-0002-5229-8203>. E-mail: director@rnc.ru

For correspondence*: Margarita S. Saakyan — 23, Kashirskoye shosse, Moscow, 115478, Russian Federation. Phone: 8-916-357-71-01. E-mail: margaritasaakyan@yandex.ru

Статья поступила в редакцию журнала 22.06.2022.
Received 22 June 2022.

Принята к публикации 11.10.2022.
Accepted for publication 11 October 2022.

Обзор литературы / Review

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

<https://doi.org/10.16931/1995-5464.2023-1-80-87>

Неoadъювантная химиотерапия при резектабельном раке поджелудочной железы – новый стандарт лечения?

Вервекин И.В. *, Трушин А.А., Курсенко Р.В., Зайцев Д.А., Захаренко А.А.

ФГБОУ ВО “Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова” Минздрава России; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8, Российская Федерация

Цель. Оценка места неoadъювантной химиотерапии при резектабельном раке поджелудочной железы по результатам рандомизированных клинических исследований и метаанализов.

Материал и методы. Для поиска литературы использовали базы данных PubMed, Cochrane, EMBASE, GoogleScholar. Ключевые слова MESH “neoadjuvant therapy” в комбинации со словосочетаниями “pancreatic cancer”, “resectable”, “pancreaticoduodenectomy”.

Результаты. В начале XXI века представление о биологии рака поджелудочной железы изменилось, и даже на ранних стадиях, при малом размере, отсутствии поражения лимфоузлов опухоль следует считать системным заболеванием. Одним из актуальных вопросов является необходимость применения неoadъювантной полихимиотерапии у больных резектабельными опухолями. Получены доказательства эффективности и безопасности метода. Однако остается ряд вопросов, на которые ответы еще не получены. Станет ли неoadъювантная полихимиотерапия у больных резектабельным раком поджелудочной железы новым достижением химиотерапии и стандартом лечения – вопрос будущих клинических исследований.

Заключение. Неoadъювантная полихимиотерапия у больных резектабельным раком поджелудочной железы – перспективный метод лечения, способный улучшить онкологические результаты лечения. Вместе с тем доказательств этому в настоящее время недостаточно.

Ключевые слова: рак поджелудочной железы, неoadъювантная химиотерапия, резектабельный рак, полихимиотерапия, химиолучевая терапия, отдаленные результаты

Ссылка для цитирования: Вервекин И.В., Трушин А.А., Курсенко Р.В., Зайцев Д.А., Захаренко А.А. Неoadъювантная химиотерапия при резектабельном раке поджелудочной железы – новый стандарт лечения? *Анналы хирургической гепатологии*. 2023; 28 (1): 80–87. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2023-1-80-87>.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Neoadjuvant chemotherapy for resectable pancreatic cancer: a new standard of care?

Vervekin I.V. *, Trushin A.A., Kursenko R.V., Zaitsev D.A., Zakharenko A.A.

Pavlov First Saint Petersburg State Medical University; 6-8, L'va Tolstogo str., Saint Petersburg, 197022, Russian Federation

Aim. To evaluate the potential of neoadjuvant chemotherapy in resectable pancreatic cancer based on the results of randomized clinical trials and meta-analyses.

Materials and methods. PubMed, Cochrane, EMBASE, GoogleScholar databases were used for bibliographic search with keywords MESH “neoadjuvanttherapy” in combination with “pancreaticcancer”, “resectable”, “pancreaticoduodenectomy”.

Results. At the beginning of the 21st century the understanding of pancreatic cancer biology changed. A tumor should be considered a systemic disease even in its early stages, with small size and without lymph node involvement. The necessity for application of neoadjuvant polychemotherapy in patients with resectable tumors is an important issue. The efficacy and safety of the method has been proved. However, a number of questions are still to be answered. Whether neoadjuvant polychemotherapy in patients with resectable pancreatic cancer will be a new achievement of chemotherapy and the standard of care is a matter for future clinical research.

Conclusion. Neoadjuvant polychemotherapy in patients with resectable pancreatic cancer is a promising therapy that can improve oncological outcomes of treatment. However, the evidence for this argument is currently insufficient.

Keywords: pancreatic cancer, neoadjuvant chemotherapy, resectable cancer, polychemotherapy, chemoradiation, long-term results

For citation: Vervekin I.V., Trushin A.A., Kursenko R.V., Zaitsev D.A., Zakharenko A.A. Neoadjuvant chemotherapy for resectable pancreatic cancer: a new standard of care? *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB surgery*. 2023; 28 (1): 80–87. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2023-1-80-87> (In Russian)

The authors declare no conflict of interest.

Увеличение выживаемости больных раком поджелудочной железы (РПЖ) остается нерешенной проблемой современной онкологии. Прежде всего это связано с трудностями диагностики: менее чем у 10% больных заболевание диагностируют в ранней стадии, когда возможно излечение. Даже при выполнении радикального хирургического вмешательства большинство больных живут не более пяти лет и погибают от прогрессирования заболевания. Согласно данным GLOBOCAN, в 2018 г. выявлено 458 918 новых больных РПЖ [1]. Пятилетняя выживаемость пациентов составляет порядка 2–15%, при этом доля неоперабельных больных на момент диагностики превышает 85% [2]. В структуре смертности от злокачественных новообразований в мире РПЖ занимает 7-е место, в 2018 г. он стал причиной смерти 432 242 пациентов [1]. Несмотря на успехи в лечении пациентов с онкологическими заболеваниями в последние десятилетия, прогресс в лечении РПЖ трудно назвать выдающимся. В то время как продолжительность жизни пациентов со злокачественными опухолями толстой кишки, предстательной железы, легких, кожи и многих других локализаций выросла в несколько раз, успехи в лечении РПЖ менее значимы [2].

Исторически на первых этапах основных успехов в лечении больных РПЖ достигали уменьшением числа послеоперационных осложнений и летальности путем совершенствования оперативной техники. Со временем этого стало недостаточно. Широкое внедрение лекарственной терапии в лечение солидных злокачественных новообразований желудочно-кишечного тракта не обошло стороной и терапию РПЖ.

В последнее время изменилось отношение к пониманию природы РПЖ: даже на ранних стадиях прогноз заболевания может соответствовать распространенному процессу, при исходно малом размере опухоли, отсутствии данных за вовлечение сосудов, нервов, других органов, лимфогенного и отдаленного метастазирования. Стало ясно, что даже при начальных стадиях заболевания лечение должно быть комбинированным и включать, помимо хирургического, еще и консервативный этап, в первую очередь химиотерапию.

Как улучшить результаты лечения РПЖ?

Хирургические вмешательства

История лечения больных РПЖ неразрывно связана с развитием и прогрессом хирургической техники. Первые сообщения об успешном лечении больных РПЖ продемонстрировал

Аллан Уиппл в 30-е годы XX века, летальность составила 31% [3]. В течение 40 последующих лет попытки улучшить результаты хирургического лечения при РПЖ были безуспешными. Летальность достигала 20–35%, частота осложнений – 30–55%, а пятилетняя выживаемость не превышала 6% [4]. Ключ к улучшению непосредственных хирургических и отдаленных результатов лечения больных РПЖ был найден Джоном Кэмероном. Он добился роста числа выполняемых операций увеличением потока профильных больных в клинику. Это привело к уменьшению летальности до 1%, в то время как в других учреждениях она составляла 15% [5]. Однако улучшение хирургической техники и централизация пациентов так и не позволили существенно увеличить общую (ОВ) и безрецидивную выживаемость (БРВ) таких пациентов.

Адьювантная химиотерапия

История адьювантной химиотерапии (АХТ) при РПЖ [6] берет начало в 2001 г., в крупном рандомизированном многоцентровом исследовании III фазы ESPAC-1. Авторы рассматривали влияние послеоперационной химиотерапии 5-фторурацилом (5-ФУ) и химиолучевой терапии (ХЛТ) на ОВ после радикальной операции. Пациентов рандомизировали после хирургического лечения на 3 группы: в 1-й группе больным назначали лучевую терапию в суммарной очаговой дозе (СОД) 20 Гр и химиотерапию 5-ФУ, во 2-й группе – 5-ФУ в комбинации с фолиатом кальция, 3-я группа была контрольной. Медиана ОВ больных, получивших в адьювантном режиме 5-ФУ, составила 19,7 мес по сравнению с 14 мес у больных группы наблюдения (HR 0,66). Применение ХЛТ не привело к увеличению выживаемости: 15,5 мес у больных, получивших послеоперационное лечение, и 16,1 мес – в группе наблюдения (HR 1,18). Как бы ни критиковали это исследование [7], его ценность несомненна – это первое исследование, в котором была доказана эффективность монокимиотерапии 5-ФУ у пациентов после радикального хирургического лечения РПЖ по сравнению с группой контроля.

Следующий этап в истории АХТ – исследование CONCO 001 [8], в котором сравнили результаты монотерапии гемцитабином с активным наблюдением после операции. Применение гемцитабина уменьшает относительный риск смерти на 24% (HR 0,76), увеличивает медиану ОВ с 20,2 мес в контрольной группе до 22,8 мес. Именно благодаря этому исследованию АХТ

гемцитабином впервые была включена в клинические рекомендации по лечению РПЖ.

Результаты исследований ESPAC-1 и CONKO-001 легли в основу исследования III фазы ESPAC-4, в котором рассмотрели эффективность комбинации гемцитабина и фторпиримидинов [9]. Пациенты были разделены на 2 группы: одни получали капецитабин с гемцитабином, другие — монотерапию гемцитабином. Применение комбинации капецитабина и гемцитабина позволило увеличить медиану ОВ с 25,5 до 28 мес ($p < 0,005$), комбинированная терапия уменьшает относительный риск смерти на 18% (HR 0,82).

В исследовании III фазы CONKO-005 анализировали эффективность комбинации гемцитабина и эрлотиниба. Комбинация не продемонстрировала эффективности ни в отношении ОВ, ни в отношении БРВ [10].

В азиатских странах зарегистрирован пероральный фторпиримидин S-1 (тегафур-гимерацил-отерацил). Согласно результатам исследования JASPAC-01, применение S-1 увеличивает медиану ОВ с 25,5 до 46,5 мес по сравнению с группой контроля [11].

Наиболее значимое улучшение отдаленных результатов лечения было продемонстрировано в исследовании III фазы PRODIGE24/CCTG, в котором проведено сравнение 2 схем: mFOLFIRINOX и гемцитабина [12]. Пациенты были рандомизированы на 2 группы: пациентам 1-й группы назначали гемцитабин, 2-й группы — mFOLFIRINOX. Переносимость mFOLFIRINOX по сравнению с монотерапией гемцитабином оказалась хуже. Терапию mFOLFIRINOX завершили 66% пациентов, лечение гемцитабином — 79%. Основные проявления токсичности были связаны с диареей (84,4% в группе mFOLFIRINOX). Частота нежелательных явлений 3–4-й степени для группы mFOLFIRINOX составила 75,5% в сравнении с 51,1% в контрольной. Медиана БРВ составила 21,6 мес в исследуемой группе и 12,8 мес — в контрольной. ОВ составила 54,5 мес в исследуемой группе и 35 мес — в контрольной, уменьшение относительного риска смерти составило 42% (HR 0,58, $p < 0,0001$). В подгрупповом анализе продемонстрировано преимущество mFOLFIRINOX у всех больных. Наилучшие результаты получены у пациентов моложе 70 лет, ECOG 0–1, без сопутствующих заболеваний.

Результаты успешного применения АХТ привели к пересмотру роли хирургии в лечении РПЖ — ее перестали рассматривать как единственный и безальтернативный метод лечения. Задача хирургии сводилась к достижению резекции R0 с минимумом послеоперационных осложнений для скорейшего начала химиотерапии [13].

Таким образом, mFOLFIRINOX является наиболее предпочтительным режимом адъювантного лечения РПЖ. Однако у большого числа пациентов проведение лечения невозможно ввиду функционального состояния ECOG > 1 . Альтернативой для таких больных остается GemCap или монокимиотерапия гемцитабином.

Неоадъювантная химиотерапия при погранично-резектабельном и местнораспространенном РПЖ

Долгое время лечение пациентов с погранично-резектабельным РПЖ ограничивали расширенной панкреатодуоденальной резекцией, в том числе с резекцией сосудов. К сожалению, этот подход не позволил как-либо улучшить отдаленные онкологические результаты ввиду роста числа послеоперационных осложнений и летальности. ОВ, БРВ оставались низкими за счет большого числа нерадикальных операций, которое в начале XXI века достигало 30–60% [14–17]. Если долгое время выбор метода лечения пациента с погранично-резектабельным РПЖ был прерогативой хирурга, то в настоящее время необходимо проведение неоадъювантной химиотерапии (НАХТ) на первом этапе в обязательном порядке.

Выделена группа больных с большой вероятностью резекции R1: контакт опухоли с верхней брыжеечной артерией (ВБА), веной или общей печеночной артерией. Большой риск генерализации обусловлен периневральным распространением. Несмотря на возможность резекции указанных сосудов, вероятность резекции R1 оставалась большой. Так появилась концепция погранично-резектабельного рака — опухоли с большой вероятностью резекции R1 [18]. Дальнейшие исследования были направлены на поиск способов увеличения частоты резекций R0, ОВ и БРВ.

Одним из первых и самых крупных исследований является PREOPANC-1 [19]. Пациентов с резектабельным и погранично-резектабельным РПЖ рандомизировали на 2 группы: в 1-й группе проводили предоперационную ХЛТ (3 курса гемцитабина до и после ЛТ и ЛТ на фоне гемцитабина), во 2-й группе выполняли хирургическое лечение с последующим проведением 6 курсов АХТ гемцитабином. Следует отметить, что критерии резектабельности в данном исследовании несколько отличались от общепринятых критериев. Проведение неоадъювантной полихимиотерапии (НАПХТ) способствовало увеличению частоты резекций R0 в 2 раза: с 31 до 63% ($p < 0,001$). Медиана ОВ для всех пациентов составила 16 и 14,3 мес ($p = 0,096$), медиана БРВ — 8,1 и 7,7 мес ($p = 0,032$). В группе резектабельного РПЖ медиана ОВ составила 14,6 и 15,6 мес ($p = 0,83$), БРВ — 9,2 и 9,3 мес ($p = 0,52$).

В группе погранично-резектабельного РПЖ медиана ОВ составила 17,5 и 13,2 мес ($p = 0,029$), БРВ – 6,3 и 6,2 мес.

В исследование ESPAC-5F [20] включено 88 больных погранично-резектабельным РПЖ, рандомизированных на 4 группы: первичная операция ($n = 32$), НАХТ GemCap ($n = 20$), НАХТ FOLFIRINOX ($n = 20$), предоперационная ЛТ ($n = 16$). Операция была выполнена 66, 55 и 50% пациентов ($p = 0,668$). Частота резекции R0 составила 15% в группе первичной операции и 23% в общей группе предоперационного лечения ($p = 0,721$). В результате однолетней ОВ составила 42% в группе хирургического лечения и 79, 84, 64% – в группах с предоперационным лечением ($p = 0,002$). Хотя значимого различия в резектабельности и частоте резекции R0 не продемонстрировано, очевидно, что предоперационная химиотерапия обеспечивала преимущества в ОВ и БРВ по сравнению с хирургическим лечением у больных погранично-резектабельным РПЖ.

В исследование [21] было включено 194 пациента: 123 с погранично-резектабельным РПЖ и 71 – с местнораспространенным. Предоперационную химиотерапию (FOLFIRINOX или Gemcitabine + Nab-paclitaxel) получили 165 пациентов с последующей ХЛТ. Наиболее используемым режимом был FOLFIRINOX, его назначили 165 (85%) больным. Уменьшение стадии наблюдали у 28% больных, сосудистую резекцию выполнили 65% пациентов (в 94% наблюдений R0). Однолетняя, двух- и трехлетняя БРВ составила 96, 78 и 62% в группах FOLFIRINOX, GnP и контроля. В исследовании продемонстрировано, что полный клинический ответ по данным ПЭТ-КТ после проведенной НАПХТ коррелирует с полным патоморфологическим ответом. Авторами выделены 3 фактора, связанные с лучшей ОВ и БРВ: минимум 6 циклов НАХТ, уменьшение СА 19.9 после НАПХТ, полный патоморфологический ответ. Сочетание всех трех факторов определяло наилучший прогноз.

Результаты PREOPANC схожи с результатами южнокорейского исследования II/III фазы [22]. Авторами выделена группа пациентов с погранично-резектабельным РПЖ, которым проводили до операции ХЛТ (СОД 54 Гр с гемцитабином), после операции – 4 курса АХТ гемцитабином. В группе сравнения выполняли первичное хирургическое лечение, затем АХТ. Всего было рандомизировано 50 пациентов. Частота резекции R0 была больше в группе ХЛТ (51,8 и 26,1%, $p = 0,004$). Двухлетняя ОВ и медиана ОВ были значительно лучше в группе ХЛТ (40,7%, 21 мес и 26,1%, 12 мес, $p = 0,028$).

Таким образом, накоплена достаточно серьезная доказательная база, свидетельствующая о целесообразности применения НАХТ в лече-

нии местнораспространенного РПЖ. Проведение НАХТ является стандартом лечения, включенным во все рекомендации.

Неoadьювантная химиотерапия при резектабельном РПЖ

В настоящее время доступны результаты отдельных рандомизированных клинических исследований (РКИ), посвященных изучению эффективности НАХТ при резектабельном РПЖ, поэтому определение показаний для ее назначения – наиболее дискуссионная тема последнего времени.

В исследование II фазы RACT-15 было включено 88 больных с резектабельным РПЖ [23], рандомизированных в 3 группы: А – операция и АХТ гемцитабином, В – операция и АХТ PEXG, С – периоперационная PEXG (3 курса до операции, 3 курса после). Наилучшие результаты были получены в группе с периоперационной химиотерапией. Частота резекции воротной вены уменьшилась с 9 до 0%. Кроме того, наилучшая медиана БРВ и ОВ была достигнута в группе периоперационной PEXG – 16,9 и 38,2 мес по сравнению с 4,7 и 20,4 мес в группе АПХТ Gem, 12,4 и 26,4 мес в группе АПХТ PEXG. Остальные критерии оказались сопоставимыми: тип резекции, частота осложнений по Clavien–Dindo, частота релапаротомии и т.п. Следует отметить, что в исследовании применяли не включенную в современные стандарты схему.

В 2019 г. опубликованы результаты японского рандомизированного исследования II/III фазы [24]. В исследование было включено 360 больных резектабельным РПЖ, случайным образом распределенных на 2 группы: 180 пациентам выполнили периоперационную химиотерапию Gem и S-1, 180 – первичную операцию. Все пациенты после операции получали АХТ препаратом S-1. Применение периоперационной химиотерапии Gem и S-1 привело к увеличению медианы ОВ с 26,6 до 36,7 мес ($p = 0,015$).

В исследование II фазы SWOG S1505 [25] было включено 102 больных: 55 пациентам провели периоперационную химиотерапию mFOLFIRINOX, 47 – периоперационную GnP. Лучшие отдаленные результаты достигнуты после применения GnP: двухлетняя ОВ составила 41,6 и 48,8%, медиана ОВ – 22,4 и 23,6 мес. Медиана БРВ составила 10,9 мес в группе mFOLFIRINOX по сравнению с 14,2 мес в группе GnP. Частота полного патоморфологического ответа также была больше в группе GnP – 42 и 25%.

В исследовании II фазы 2015 г. изучали эффективность предоперационной ХЛТ [26]. Планировали набрать 64 пациентов, однако исследование было завершено раньше по причине

медленного набора. Всего было рандомизировано 20 больных в группу первичного хирургического вмешательства и 18 – в группу предоперационной ХЛТ с гемцитабином. Исследование не продемонстрировало никаких различий в частоте резекций R0. Еще одно исследование II фазы [27], в котором не была доказана эффективность предоперационной ХЛТ, также было досрочно прекращено ввиду медленного набора пациентов.

В японском обсервационном исследовании 2015 г. [28] рандомизировано 504 пациента. Помимо больных резектабельным РПЖ ($n = 273$), в исследование были включены больные погранично-резектабельным РПЖ по воротной вене ($n = 129$) и ВБА ($n = 102$), в каждой группе больные были рандомизированы на 2 подгруппы: первичной операции и предоперационной ХЛТ с гемцитабином. Не было статистически значимой разницы в частоте резекций R0 ни в одной из 3 групп. Статистически значимое влияние на медиану БРВ наблюдали только в группе пациентов с погранично-резектабельным РПЖ с вовлечением воротной вены (28,4 и 20,1 мес; $p = 0,044$), но не у больных резектабельным РПЖ (28,6 и 33,7 мес; $p = 0,960$). Неоадьювантная ХЛТ (НАХЛТ) увеличивала медиану выживаемости пациентов с погранично-резектабельным РПЖ и контактом с воротной веной (18,1 мес и 10,0 мес; $p = 0,046$), но результаты оставались неудовлетворительными. Эти данные свидетельствуют об эффективности НАХЛТ у пациентов с погранично-резектабельным РПЖ, но не у больных с резектабельной опухолью. Исследование PREOPANC вызвало много критики, основная претензия – отсутствие статистически значимой разницы в ОВ между двумя группами. В апреле 2022 г. были опубликованы отдаленные результаты исследования PREOPANC: при среднем периоде наблюдения 59 мес ОВ была лучше в группе неоадьювантной химиорадиотерапии, чем в группе первичной операции (HR 0,73; 95% ДИ 0,56–0,96; $p = 0,025$). Хотя разница в средней выживаемости составляла всего 1,4 мес (15,7 и 14,3 мес), пятилетняя ОВ составила 20,5% (95% ДИ 14,2–29,8) при неоадьювантной химиотерапии и 6,5% (95% ДИ 3,1–13,7) при первичной операции. Это первое исследование, продемонстрировавшее эффективность применения НАХТ гемцитабином у больных резектабельным РПЖ.

Таким образом, к середине 2022 г. получены доказательства безопасности применения НАПХТ, неоднозначные доказательства эффективности. Кроме того, во всех описанных исследованиях оценивали эффективность применения либо устаревших схем (PEGX), либо недоступных в нашей стране (S-1). Тем не менее доказано, что сама по себе НАХТ способна улучшить отдален-

ные результаты лечения больных резектабельным РПЖ. Применение лучевой терапии самостоятельно либо в комбинации с химиотерапией не позволило улучшить результаты лечения.

До сих пор без ответа остается вопрос о выборе схемы НАХТ. Как известно, наиболее оптимальной схемой АХТ является FOLFIRINOX. При невозможности проведения такого лечения (ECOG > 1) применяют схемы с гемцитабином либо собственно гемцитабин. МЗ РФ, RUSSCO, NCCN, ESMO не рекомендуют рутинное применение НАПХТ у больных резектабельным РПЖ, однако не исключают применения в рамках РКИ в крупных клиниках, специализирующихся на лечении опухолей гепатопанкреатодуоденальной зоны. К июлю 2022 г. не опубликовано результатов ни одного исследования, посвященного изучению эффективности схемы FOLFIRINOX. Опубликовано несколько протоколов исследований: PREOPANC-2 [29], PREOPANC-3 [30], ALLIANCE 021806 [31], NORPACT-1 [32], PANACHE 01 [33].

● Обсуждение

Радикальная операция остается единственным способом потенциального излечения пациента от РПЖ. Однако с течением времени все больший вклад в улучшение общей выживаемости вносит системная химиотерапия. Сначала это была АХТ, увеличившая ОВ с исторического минимума, составлявшего 12 мес, до 54,5 мес с применением mFOLFIRINOX. Так АПХТ стала стандартом лечения для всех пациентов. Постепенно с распространением НАХТ при других солидных опухолях желудочно-кишечного тракта ее стали применять и в лечении больных РПЖ. В настоящее время НАХТ – стандарт лечения больных с местнораспространенной и погранично-резектабельной опухолью. Без ответа остается вопрос целесообразности применения НАХТ больным с резектабельными опухолями; в документах МЗ РФ, RUSSCO, ESMO, NCCN рутинное применение не рекомендовано.

Одно из существенных ограничений НАХТ – большая токсичность, которая может способствовать увеличению заболеваемости и смертности, увеличению времени до выполнения операции, прекращению химиотерапии. Все эти факторы отрицательно влияют на общую выживаемость онкологических больных. Токсичность класса ≥ 3 наблюдают у 36% пациентов, чаще всего это гематологическая токсичность ≥ 3 -й степени (25%). Как правило, эти осложнения являются контролируемыми и не мешают 91% пациентов закончить НАХТ без модификации дозы [34]. Кроме того, во время НАХТ у ряда пациентов с биологически неблагоприятным прогнозом может произойти прогрессирование заболевания, вследствие чего некоторые из них никогда

не будут радикально оперированы. Вместе с тем НАХТ позволяет проводить биологическую селекцию — исключить выполнение потенциально неэффективной операции у группы больных с прогрессированием на фоне НАХТ, исключает развитие послеоперационных осложнений у них. В то же время НАХТ позволяет выделить группу больных с высокой чувствительностью к химиотерапии — именно этой категории пациентов операция принесет наибольший успех. Хотя основной целью любой НАХТ является увеличение выживаемости, не менее важно увеличение частоты резекции R0. Неoadьювантная терапия увеличивает вероятность резекции R0 среди всех анатомических подкатегорий РПЖ [34]. Для проведения НАПХТ требуется морфологическая верификация опухоли. Биопсия поджелудочной железы сопряжена с риском осложнений — панкреатита, панкреатической фистулы, кровотечения и т.д., однако частота этих осложнений статистически не различается между группами, является контролируемой и не влияет на исход. В то же время получение морфологического материала позволяет не только верифицировать опухоль, но и провести молекулярно-генетическое исследование для лучшего понимания биологии опухоли, расширения спектра лекарственной терапии. Существуют исследования, в которых была доказана безопасность и эффективность НАПХТ при резектабельном РПЖ. Согласно рекомендациям МЗ РФ и международных онкологических сообществ, в качестве альтернативы хирургическому лечению на первом этапе возможно проведение НАПХТ больным резектабельным РПЖ в рамках клинических исследований в центрах, специализирующихся на лечении больных опухолями гепатопанкреатодуоденальной зоны. В то же время остаются вопросы, ответов на которые не получено. Во-первых, какому режиму отдать предпочтение — эффективному и агрессивному FOLFIRINOX или менее эффективному режиму с гемцитабином? Во-вторых, как долго проводить НАХТ перед операцией? Необходимо ли менять схему послеоперационной терапии или проводить ее по той же схеме?

● Заключение

История достижений в лечении больных РПЖ свидетельствует о том, что все основные успехи, связанные с увеличением выживаемости, были достигнуты после внедрения химиотерапии: сначала химиотерапии как таковой, затем — более агрессивных схем послеоперационной терапии, предоперационной терапии у больных с погранично-резектабельным заболеванием. Все это позволило увеличить ОВ в 5 раз по сравнению с историческим контролем. Сменилось представление о биологии опухоли —

даже на ранних стадиях, при малом размере, отсутствии поражения лимфоузлов опухоль следует считать системным заболеванием. Одним из актуальных вопросов является необходимость применения НАПХТ у больных резектабельными опухолями: получены доказательства эффективности и безопасности метода, однако остается ряд вопросов, ответы на которые еще не получены. Станет ли применение НАПХТ у больных резектабельным РПЖ новым достижением химиотерапии и стандартом лечения — вопрос, на который исследователи ответят результатами будущих РКИ.

Участие авторов

Вервекин И.В. — сбор и обработка информации, написание текста, ответственность за целостность всех частей статьи.

Трушин А.А. — редактирование рукописи, утверждение окончательного варианта статьи.

Курсенко Р.В. — редактирование рукописи.

Зайцев Д.А. — редактирование рукописи.

Захаренко А.А. — редактирование рукописи, утверждение окончательного варианта статьи.

Author contributions

Vervekin I.V. — collection and processing of information, writing text, responsibility for the integrity of all parts of the article.

Trushin A.A. — editing, approval of the final version of the article.

Kursenko R.V. — editing.

Zaitsev D.A. — editing.

Zakharenko A.A. — editing, approval of the final version of the article.

● Список литературы [References]

1. Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, Siegel R.L., Torre L.A., Jemal A.I. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J. Clin.* 2018; 68 (6): 394–424. <https://doi.org/10.3322/caac.21492>
2. Siegel R.L., Miller K.D., Jemal A. Cancer statistics. 2019. *CA Cancer J. Clin.* 2019; 69 (1): 7–34. <http://doi.org/10.3322/caac.21551>
3. Whipple A.O., Parsons W.B., Mullins C.R. Treatment of carcinoma of the ampulla of vater. *Ann. Surg.* 1935; 102 (4): 763–779.
4. Griffin J.F., Poruk K.E., Wolfgang C.L. Pancreatic cancer surgery: past, present, and future. *Chin. J. Cancer Res.* 2015; 27 (4): 332–348. <http://doi.org/10.3978/j.issn.1000-9604.2015.06.07>
5. Cameron J.L., Riall T.S., Coleman J., Belcher K.A. One thousand consecutive pancreaticoduodenectomies. *Ann. Surg.* 2006; 244 (1): 10–15. <http://doi.org/10.1097/01.sla.00002176-73.04165.ea>
6. Neoptolemos J.P., Stocken D.D., Friess H., Bassi C., Dunn J.A., Hickey H., Beger H., Fernandez-Cruz L., Dervenis C., Lacaine F., Falconi M., Pederzoli P., Pap A., Spooner D., Kerr D.J., Büchler M.W. A randomized trial of chemoradiotherapy and chemotherapy after resection of pancreatic cancer. *N. Engl. J. Med.* 2004; 350 (12): 1200–1210. <http://doi.org/10.1056/NEJMoa032295>

7. Koshy M.C., Landry J.C., Cavanaugh S.X., Fuller C.D., Willett C.G., Abrams R.A., Hoffman J.P., Thomas C.R. Jr. A challenge to the therapeutic nihilism of ESPAC-1. *Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.* 2005; 61 (4): 965–966. <http://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2004.11.018>
8. Oettle H., Neuhaus P., Hochhaus A., Hartmann J.T., Gellert K., Ridwelski K., Niedergethmann M., Zülke C., Fahlke J., Arning M.B., Sinn M., Hinke A., Riess H. Adjuvant chemotherapy with gemcitabine and long-term outcomes among patients with resected pancreatic cancer: the CONKO-001 randomized trial. *JAMA.* 2013; 310 (14): 1473–1481. <http://doi.org/10.1001/jama.2013.279201>
9. Neoptolemos J.P., Palmer D.H., Ghaneh P., Psarelli E.E. Comparison of adjuvant gemcitabine and capecitabine with gemcitabine monotherapy in patients with resected pancreatic cancer (ESPAC-4): a multicentre, open-label, randomised, phase 3 trial. *Lancet.* 2017; 389 (10073): 1011–1024. [http://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)32409-6](http://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)32409-6)
10. Sinn M., Bahra M., Liersch T., Gellert K., Messmann H. CONKO-005: Adjuvant therapy in R0 resected pancreatic cancer patients with gemcitabine plus erlotinib versus gemcitabine for 24 weeks – a prospective randomized phase III study. *J. Clin. Oncol.* 2017; 35 (29): 3330–3337. <http://doi.org/10.1200/JCO.2017.72.6463>
11. Uesaka K., Boku N., Fukutomi A., Okamura Y. Adjuvant chemotherapy of S-1 versus gemcitabine for resected pancreatic cancer: a phase 3, open-label, randomised, non-inferiority trial (JASPAC 01). *Lancet.* 2016; 388 (10041): 248–257. [http://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30583-9](http://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30583-9)
12. Conroy T., Hammel P., Hebbar M., Ben Abdelghani M. FOLFIRINOX or gemcitabine as adjuvant therapy for pancreatic cancer. *N. Engl. J. Med.* 2018; 379 (25): 2395–2406. <http://doi.org/10.1056/NEJMoa1809775>
13. Howard T.J., Krug J.E., Yu J., Zyromski N.J., Schmidt C.M., Jacobson L.E., Madura J.A., Wiebke E.A., Lillemoe K.D. A margin-negative R0 resection accomplished with minimal postoperative complications is the surgeon's contribution to long-term survival in pancreatic cancer. *J. Gastrointest. Surg.* 2006; 10 (10): 1338–1345. <http://doi.org/10.1016/j.gassur.2006.09.008>
14. Benassai G., Mastroianni M., Quarto G., Cappiello A., Giani U., Mosella G. Survival after pancreaticoduodenectomy for ductal adenocarcinoma of the head of the pancreas. *Chir. Ital.* 2000; 52 (3): 263–270.
15. Millikan K., Deziel D., Silverstein J., Kanjo T., Christein J., Doolas A., Prinz R. Prognostic factors associated with resectable adenocarcinoma of the head of the pancreas. *Am. Surg.* 1999; 65 (7): 618–623. PMID: 10399969
16. Sohn T.A., Yeo C.J., Cameron J.L., Koniaris L., Kaushal S. Resected adenocarcinoma of the pancreas – 616 patients: results, outcomes, and prognostic indicators. *J. Gastrointest. Surg.* 2000; 4 (6): 567–579. [http://doi.org/10.1016/s1091-255x\(00\)80105-5](http://doi.org/10.1016/s1091-255x(00)80105-5)
17. Richter A., Niedergethmann M., Sturm J.W., Lorenz D., Post S., Trede M. Long-term results of partial pancreaticoduodenectomy for ductal adenocarcinoma of the pancreatic head: 25-year experience. *World J. Surg.* 2003; 27 (3): 324–329. <http://doi.org/10.1007/s00268-002-6659-z>
18. Varadhachary G.R., Tamm E.P., Abbruzzese J.L., Xiong H.Q. Borderline resectable pancreatic cancer: definitions, management, and role of preoperative therapy. *Ann. Surg. Oncol.* 2006; 13 (8): 1035–1046. <http://doi.org/10.1245/ASO.2006.08.011>
19. Versteijne E., Suker M., Groothuis K., Akkermans-Vogelaar J.M., Besselink M.G., Bonsing B.A., Buijsen J. Preoperative chemoradiotherapy versus immediate surgery for resectable and borderline resectable pancreatic cancer: results of the Dutch randomized phase III PREOPANC trial. *J. Clin. Oncol.* 2020; 38 (16): 1763–1773. <http://doi.org/10.1200/JCO.19.02274>
20. Ghaneh P., Palmer D.H., Cicconi S. ESPAC-5F: Four-arm, prospective, multicenter, international randomized phase II trial of immediate surgery compared with neoadjuvant gemcitabine plus capecitabine (GEMCAP) or FOLFIRINOX or chemoradiotherapy (CRT) in patients with borderline resectable pancreatic cancer. *J. Clin. Oncol.* 2020; 38 (15; suppl.; abstr. 4505). http://doi.org/10.1200/JCO.2020.38.15_suppl.4505
21. Truty M.J., Kendrick M.L., Nagorney D.M., Smoot R.L., Cleary S.P. Factors predicting response, perioperative outcomes, and survival following total neoadjuvant therapy for borderline/locally advanced pancreatic cancer. *Ann. Surg.* 2021; 273 (2): 341–349. <http://doi.org/10.1097/SLA.0000000000003284>
22. Jang J.Y., Han Y., Lee H., Kim S.W. Oncological benefits of neoadjuvant chemoradiation with gemcitabine versus upfront surgery in patients with borderline resectable pancreatic cancer: a prospective, randomized, open-label, multicenter phase 2/3 trial. *Ann. Surg.* 2018; 268 (2): 215–222. <http://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002705>
23. Reni M., Balzano G., Zanon S., Zerbi A., Rimassa L., Castoldi R. Safety and efficacy of preoperative or postoperative chemotherapy for resectable pancreatic adenocarcinoma (PACT-15): a randomised, open-label, phase 2-3 trial. *Lancet Gastroenterol. Hepatol.* 2018; 3 (6): 413–423. [http://doi.org/10.1016/S2468-1253\(18\)30081-5](http://doi.org/10.1016/S2468-1253(18)30081-5)
24. Motoi F., Kosuge T., Ueno H., Yamaue H., Satoi S. Randomized phase II/III trial of neoadjuvant chemotherapy with gemcitabine and S-1 versus upfront surgery for resectable pancreatic cancer (Prep-02/JSAP05). *Jpn. J. Clin. Oncol.* 2019; 49 (2): 190–194. <http://doi.org/10.1093/jjco/hyy190>
25. Ahmad S.A., Duong M., Sohal D.P.S., Gandhi N.S. SWOG S1505: Results of perioperative chemotherapy (peri-op CTx) with mFOLFIRINOX versus gemcitabine/nab-paclitaxel (Gem/nabP) for resectable pancreatic ductal adenocarcinoma (PDA). *J. Clin. Oncol.* 2020; 38 (15; suppl.; abstr. 4504). http://doi.org/10.1200/JCO.2020.38.15_suppl.4504
26. Casadei R., Di Marco M., Ricci C., Santini D. Neoadjuvant chemoradiotherapy and surgery versus surgery alone in resectable pancreatic cancer: a single-center prospective, randomized, controlled trial which failed to achieve accrual targets. *J. Gastrointest. Surg.* 2015; 19 (10): 1802–1812. <http://doi.org/10.1007/s11605-015-2890-4>
27. Golcher H., Brunner T.B., Witzigmann H., Marti L., Bechstein W.O. Neoadjuvant chemoradiation therapy with gemcitabine/cisplatin and surgery versus immediate surgery in resectable pancreatic cancer: results of the first prospective randomized phase II trial. *Strahlenther. Onkol.* 2015; 191 (1): 7–16. <http://doi.org/10.1007/s00066-014-0737-7>
28. Fujii T., Satoi S., Yamada S., Murotani K. Clinical benefits of neoadjuvant chemoradiotherapy for adenocarcinoma of the pancreatic head: an observational study using inverse probability of treatment weighting. *J. Gastroenterol.* 2017; 52 (1): 81–93. <http://doi.org/10.1007/s00535-016-1217-x>
29. Janssen Q.P., van Dam J.L., Bonsing B.A., Bos H., Bosscha K.P. Total neoadjuvant FOLFIRINOX vs. neoadjuvant gemcitabine-based chemoradiotherapy and adjuvant gemcitabine for resectable

- and borderline resectable pancreatic cancer (PREOPANC-2 trial): study protocol for a nationwide multicenter randomized controlled trial. *BMC Cancer*. 2021; 21 (1): 300. <http://doi.org/10.1186/s12885-021-08031-z>
30. Perioperative or Adjuvant mFOLFIRINOX for Resectable Pancreatic Cancer. ClinicalTrials.gov identifier. Available online at: <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT04927780> (accessed August 1, 2022).
 31. Testing the Use of the Usual Chemotherapy Before and After Surgery for Removable Pancreatic Cancer. ClinicalTrials.gov identifier. Available online at: <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT04340141> (accessed August 1, 2022).
 32. Labori K.J., Lassen K., Hoem D., Grønbech J.E. Neoadjuvant chemotherapy versus surgery first for resectable pancreatic cancer (Norwegian Pancreatic Cancer Trial – 1 (NorPACT-1)) – study protocol for a national multicentre randomized controlled trial. *BMC Surg*. 2017; 17 (1): 94. <http://doi.org/10.1186/s12893-017-0291-1>
 33. Schwarz L., Vernerey D., Bachet J.B., Tuech J.J., Portales F. Resectable pancreatic adenocarcinoma neo-adjuvant FOLF(IRIN)OX-based chemotherapy – a multicenter, non-comparative, randomized, phase II trial (PANACHE01-PRODIGE48 study). *BMC Cancer*. 2018; 18 (1): 762. <http://doi.org/10.1186/s12885-018-4663-4>
 34. Dhir M., Malhotra G.K., Sohal D.P.S., Hein N.A. Neoadjuvant treatment of pancreatic adenocarcinoma: a systematic review and meta-analysis of 5520 patients. *World J. Surg. Oncol*. 2017; 15 (1): 183. <http://doi.org/10.1186/s12957-017-1240-2>

Сведения об авторах [Authors info]

Вервекин Илья Валерьевич – ординатор кафедры онкологии ФПО ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова Минздрава России. <http://orcid.org/0000-0002-3036-9779>. E-mail: iivervekin@yandex.ru.

Трушин Антон Александрович – заведующий онкологическим отделением №1 ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России. <http://orcid.org/0000-0003-3316-9956>. E-mail: anton.trushin@rambler.ru

Курсенко Роман Вадимович – хирург, ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России. <http://orcid.org/0000-0002-0224-8697>. E-mail: romakurss@gmail.com

Зайцев Данила Александрович – хирург, ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России. <http://orcid.org/0000-0003-2449-1847>. E-mail: zaytsev.danila@gmail.com

Захаренко Александр Анатольевич – доктор мед. наук, профессор, ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России. <http://orcid.org/0000-0002-8514-5377>. E-mail: 9516183@mail.ru

Для корреспонденции *: Вервекин Илья Валерьевич – 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8, Российская Федерация. Тел.: +7-911-969-52-85. E-mail: iivervekin@yandex.ru

Ilya V. Vervekin – Resident Physician, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University <http://orcid.org/0000-0002-3036-9779>. E-mail: iivervekin@yandex.ru

Anton A. Trushin – Head of Oncology Department No. 1, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University. <http://orcid.org/0000-0003-3316-9956>. E-mail: anton.trushin@rambler.ru

Roman V. Kursenko – Surgeon, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University. <http://orcid.org/0000-0002-0224-8697>. E-mail: romakurss@gmail.com

Danila A. Zaitsev – Surgeon, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University. <http://orcid.org/0000-0003-2449-1847>. E-mail: zaytsev.danila@gmail.com

Alexander A. Zakharenko – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University. <http://orcid.org/0000-0002-8514-5377>. E-mail: 9516183@mail.ru

For correspondence *: Ilya V. Vervekin – Pavlov First Saint Petersburg State Medical University. 6-8, L'va Tolstogo str., St. Petersburg, 197022, Russian Federation. Phone: +7-911-969-52-85. E-mail: iivervekin@yandex.ru

Статья поступила в редакцию журнала 24.08.2022.
Received 24 August 2022.

Принята к публикации 11.10.22.
Accepted for publication 11 October 2022.

Обзор литературы / Review

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

<https://doi.org/10.16931/1995-5464.2023-1-88-96>

Современные методики минимально инвазивного хирургического лечения пациентов с острым панкреатитом

Ремизов С.И.^{1*}, Андреев А.В.^{1,3}, Дурлештер В.М.^{1,2}, Габриэль С.А.^{1,2},
Кузнецов Ю.С.¹, Засядько О.В.²

¹ ГБУЗ «Краевая клиническая больница №2» Минздрава Краснодарского края; 350012, Краснодар, ул. Красных Партизан, д. 6/2, Российская Федерация

² ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, факультет повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов, кафедра хирургии №3, ³ кафедра хирургии №2; 350063, Краснодар, ул. Седина, д. 4, Российская Федерация

Минимально инвазивные методы в последнее время все чаще применяют в хирургическом лечении больных панкреонекрозом. Многие зарубежные авторы часто используют их в качестве основного метода оперативного лечения и считают достойной альтернативой традиционным (открытым) вмешательствам при гнойно-некротическом парапанкреатите. Разработан ряд методов с использованием минимально инвазивных хирургических технологий, предполагающих различные варианты дренирования гнойно-некротических образований, последующее удаление некротических масс (некрэсвестрэктомия) с применением разных способов визуального контроля. Проведен анализ особенностей технологии, достоинств и недостатков, а также эффективности предложенных способов минимально инвазивных хирургических вмешательств при гнойно-некротическом парапанкреатите.

Ключевые слова: поджелудочная железа, панкреонекроз, мини-инвазивные вмешательства, некрэсвестрэктомия
Ссылка для цитирования: Ремизов С.И., Андреев А.В., Дурлештер В.М., Габриэль С.А., Кузнецов Ю.С., Засядько О.В. Современные методики минимально инвазивного хирургического лечения пациентов с острым панкреатитом. *Анналы хирургической гепатологии*. 2023; 28 (1): 88–96. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2023-1-88-96>.
Авторы подтверждают отсутствие конфликтов интересов.

Modern methods of minimally invasive surgery for patients with acute pancreatitis

Remizov S.I.^{1*}, Andreev A.V.^{1,3}, Durlshster V.M.^{1,2}, Gabriel' S.A.^{1,2},
Kuznetsov Yu.S.¹, Zasyadko O.V.²

¹ Regional Clinical Hospital No. 2, Ministry of Health of the Krasnodar Region, Krasnodar; 6/2, Krasnykh Partizan str., Krasnodar, 350012, Russian Federation

² Kuban State Medical University of Public Health Care of Russia, Faculty of Advanced Training and Professional Retraining of Specialists, Department of Surgery No. 3, ³ Department of Surgery No. 2; 4, Sedina str., Krasnodar, 4350063, Russian Federation

Minimally invasive procedures have been increasingly used in the surgical treatment of patients with pancreatic necrosis. They are widely applied abroad as the main method of surgical treatment and considered a proper alternative to traditional (open) interventions for purulent-necrotic parapancreatitis. A number of methods using minimally invasive surgeries have been developed, which involved various options for drainage of purulent-necrotic formations as well as subsequent removal of necrotic masses (necrosequetrectomy) with different methods of visual control. The authors analyzed technology, its advantages and disadvantages, as well as the effectiveness of the proposed methods of minimally invasive surgical interventions for purulent-necrotic parapancreatitis.

Keywords: pancreas, pancreatic necrosis, minimally invasive procedures, necrosequetrectomy

For citation: Remizov S.I., Andreev A.V., Durlshster V.M., Gabriel' S.A., Kuznetsov Yu.S., Zasyadko O.V. Modern methods of minimally invasive surgery for patients with acute pancreatitis. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB surgery*. 2023; 28 (1): 88–96. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2023-1-88-96> (In Russian)
The authors declare no conflict of interest.

● Введение

Минимально инвазивные технологии (МИТ) в настоящее время все чаще применяют в хирургии инфицированного панкреонекроза (ИПН). Многие зарубежные авторы считают их основным методом лечения при гнойно-некротическом парапанкреатите [1], в то время как открытые методы признаны более травматичными и сопровождаются большой частотой осложнений (40–95%) и летальностью, достигающей 50% [2, 3]. Скептическое отношение отечественных авторов [4] к возможности проведения радикальной некрсеквестрэктомии с помощью МИТ в последние годы сменилось отчетливой тенденцией к их активному применению при гнойно-некротических формах острого панкреатита [5–9], при этом отмечается достаточно высокая эффективность используемых методик [10–12].

Цель обзора литературы — анализ технологий существующих МИТ и оценка их эффективности при гнойно-некротическом парапанкреатите.

Чрескожные дренирующие вмешательства

Изменение тактических подходов при ИПН произошло в 1998 г. и было связано с исследованием, в котором авторы продемонстрировали значительную эффективность МИТ. Авторы применяли чрескожные дренирующие вмешательства под контролем КТ (Percutaneous Catheter Drainage, PCD) у пациентов с некротическим панкреатитом с помощью одно- и двухпросветных дренажей 10–28 Fr. Под контролем УЗИ или КТ иглой для первичного доступа пунктировали жидкостное скопление через брюшинную клетчатку слева методом типа Сельдингера. Через иглу вводили проводник и при необходимости бужировали раневой канал. В дальнейшем через него в полость вводили и моделировали в ней дренаж 6–32 Fr [13]. В качестве окончательного описанный метод лечения был применен в 16 (47%) из 34 наблюдений; открытые хирургические вмешательства потребовались 18 (53%) пациентам. Летальных исходов было 4 (12%) и только после открытой некрсеквестрэктомии [14].

Изучение эффективности PCD продолжили другие авторы. Описано успешное лечение 15 (36%) пациентов с ИПН из 42 [15]. В другом исследовании метод был применен 53 пациентам, при этом авторами был использован собственный инструментарий; летальность составила 17% [6]. Другие исследователи добились положительного результата у всех 20 пациентов [16]. Большой разброс числа успешно вылеченных методом PCD больных (36–100%) заставляет задуматься о корректности полученных результатов. Они могут быть обусловлены неоднородностью выборки пациентов, небольшим числом наблюдений, отсутствием в исследова-

ниях ранжирования групп по степени тяжести заболевания, а также отсутствием учета доли пациентов с ИПН и сопутствующими заболеваниями [17]. Одним из основных стало ретроспективное многоцентровое исследование PANTER, проведенное в 11 госпиталях Нидерландов, по результатам которого доля излеченных пациентов составила 35% [18].

Был выявлен и ряд недостатков метода PCD. Левый брюшинный доступ к зоне патологического процесса не всегда позволял обеспечить эффективное дренирование при локализации процесса в головке поджелудочной железы (ПЖ). Не предусмотрена возможность дренирования брюшинной клетчатки справа и корня брыжейки тонкой кишки при их поражении. Как правило, метод подразумевает применение одного дренажа, что является не всегда оправданным, поскольку при его миграции может происходить потеря доступа к патологической полости. Способ предполагает пассивную санацию зоны скопления некротической ткани путем постоянного или фракционного промывания через дренаж, что не всегда позволяет эффективно удалять большие плотные секвестры. К тому же дренажные трубки могут быть обтурированы крупными фрагментами некротической ткани. Также существенным недостатком является отсутствие возможности активной санации патологического очага [19].

Мини-инвазивная некрэктомия

Коллективом авторов для повышения эффективности зон некроза был разработан способ мини-инвазивной некрэктомии — Minimally Invasive Pancreatic Necrosectomy (MIPN) [20]. В литературе можно встретить названия Minimally Invasive Approach Pancreatic Necrosectomy (MIAPN), Minimal Access Retroperitoneal Pancreatic Necrosectomy (MARPN), которые, в сущности, являются вариантами одного метода. После предварительного выбора траектории и точки доступа к патологическому очагу под местной анестезией и под контролем КТ выполняют пункцию (типа Сельдингера) и дренирование. Пациента переводят в операционную, под рентгенологическим контролем осуществляют замену дренажа на жесткий проводник, по которому бужируют пункционный канал до 30 Fr. Далее по каналу вводят жесткий нефроскоп, биопсийными щипцами фрагментируют и иссекают некротические массы, а также промывают полость через инструментальный канал нефроскопа, используя режим орошения и аспирации. Вмешательство заканчивают дренированием патологической полости дренажом 28 Fr с подшитым к нему назогастральным зондом 10 Fr, по которому в послеоперационном периоде постоянно подают физиологический раствор

для промывания с активной аспирацией жидкости через дренаж [21, 22].

В одном из исследований [3] проведено сравнение эффективности MIPN (MARPN) и открытой некрэктомии у 137 и 52 пациентов. В результате были выявлены преимущества нового метода: периоперационные осложнения отмечены у 75 (55%) больных 1-й группы и у 42 (81%) – 2-й группы ($p < 0,001$), летальность составила 26 (19%) и 20 (38%; $p = 0,009$). В другом исследовании [22] опубликованы результаты лечения 212 больных: в 54,9% наблюдений применили MIPN (MARPN). В 13 (7,9%) наблюдениях потребовалась конверсия в связи с неэффективностью мини-инвазивной методики. Осложнения выявлены у 103 (62,8%) больных, а летальность удалось уменьшить до 6,1%.

Установлены и факторы, ограничивающие применение способа. Использование жесткого ригидного нефроскопа затрудняет осмотр и проведение манипуляций в полостях неправильной формы. Это заставляет выполнять доступ, направленный вдоль всей продольной оси зоны патологического процесса. Также предполагается осуществление доступа через забрюшинную клетчатку между левой почкой и селезенкой, однако у пациентов со спленомегалией добиться этого довольно трудно. Ограничения в применении метода возникают при локализации некротического процесса в головке ПЖ, а также при сопутствующих заболеваниях органов брюшной полости. К тому же следует отметить, что применение биопсийных щипцов значительно увеличивает время проведения оперативного вмешательства и не позволяет выполнить полноценное иссечение некротических масс за один подход, что ограничивает применение способа у пациентов с полиорганной недостаточностью и септическим шоком [21].

По результатам исследования [23], открытые вмешательства после неудачного лечения с помощью технологии MIPN (MARPN) были выполнены в группе из 47 пациентов по следующим причинам. В 5 наблюдениях применение методики стало невозможным вследствие потери доступа при бужировании по жесткому проводнику и его миграции. Одному больному потребовалась конверсия в лапаротомию для остановки кровотечения, возникшего во время бужирования пункционного канала. В 2 наблюдениях применение MIPN было неэффективным, что потребовало лапаротомии в связи с нарастанием признаков сепсиса и прогрессированием гнойно-некротического процесса. У 3 пациентов сформировались жидкостные скопления в отдаленных областях, которые были недостижимы для используемой технологии.

Отечественные авторы описали способ, представляющий собой комбинацию PCD с последу-

ющей некрсеквестрэктомией. Манипуляции осуществляли с помощью стандартного хирургического инструментария через сформировавшиеся каналы под контролем гибких оптических систем [9].

Результаты применения МИТ были учтены, разработка новых методов продолжилась, и в 2001 г. было предложено удалять некротические массы под контролем лапароскопа. Метод успешно применили 4 из 6 пациентов, в дальнейшем способ получил название “видеоассистированная забрюшинная санация” (Video-Assisted Retroperitoneal Debridement, VARD) [24]. Метод предполагает левый забрюшинный доступ к патологическому очагу и предусматривает этапный подход. На первом этапе используют PCD с оценкой его эффективности через 72 ч. При отсутствии улучшения состояния пациента в левом подреберье по средней подмышечной линии осуществляют открытый послойный доступ 4–5 см к зонам некроза, используя направление хода дренажа как ориентир. Осуществляют диссекцию и удаление части некротических масс для формирования первичной полости, в которую затем вводят лапароскоп и эндоскопические инструменты, выполняют дальнейшую некрэктомию под визуальным контролем. Вмешательство заканчивают установкой двух широких дренажей для послеоперационного промывания полости [25].

В одной из публикаций описано применение метода VARD у 22 пациентов: с локализацией некроза в области хвоста ПЖ у 8 (36,4%) и в области тела – у 14 (63,6%). Летальных исходов было 4 (18,2%) [25]. Отечественными авторами VARD применена у 20 пациентов. В 14 наблюдениях при прогрессировании заболевания выполнена открытая некрсеквестрэктомия, из всей группы умер 1 пациент [8].

Анализируя технологию VARD, можно сделать вывод, что она была разработана как комбинированный метод, который представляет собой сочетание традиционных (лапаротомных) и минимально инвазивных методов [26], поскольку предлагаемый открытый послойный доступ в 5 см все же не характерен для МИТ [27]. Несмотря на продемонстрированную эффективность, VARD не лишен недостатков, ограничивающих его применение. Метод не рассчитан на патологический процесс, распространяющийся в параколическую клетчатку справа и корень брыжейки. При достаточной эффективности удаления некротических масс в области тела и хвоста ПЖ, он малоэффективен при поражении головки [28].

Анализируя результаты чрескожных методов лечения при панкреонекрозе, можно отметить, что одним из частых осложнений было формирование наружных панкреатических свищей –

17–18,2% [25–29]. Для уменьшения числа подобных осложнений был разработан метод транслюминального дренирования зоны панкреонекроза [28].

Транслюминальный способ дренирования и некрэктомии

Стремление найти более щадящий и эффективный метод хирургического лечения, лишенный недостатков чрескожных способов, привело к разработке транслюминального дренирования и прямой эндоскопической некрэктомии (Direct Endoscopic Necrosectomy, DEN) [30]. Для проведения вмешательства применяют гибкие оптические системы — гастроскоп, через инструментальный канал которого осуществляют все хирургические процедуры. Перед проведением вмешательства осуществляют эндо-УЗИ для выбора наиболее безопасной точки доступа к зоне интереса в ПЖ и траектории в бессосудистой зоне [31]. Следующий этап дренирования может осуществляться в различных вариантах, что, в частности, зависит от вида применяемого стента. Например, выполняют трансгастральную пункцию стенки желудка или двенадцатиперстной кишки под рентгенологическим контролем, вводят проводник, по которому осуществляют баллонную дилатацию пункционного канала. Затем вводят один или несколько стентов типа двойной pigtail (Double Pigtail Plastic Stents, DPPS) 7–10 Fr. Способ установки металлического стента (Lumen Apposing Metal Stent, LAMS) отличается тем, что после дилатации пункционного канала дистальный сегмент стента раскрывают под контролем эндо-УЗИ. Затем стент подтягивают, при этом он фиксируется к стенке. Далее раскрывают его проксимальный сегмент. Стент Electrocautery-LAMS (EC-LAMS) снабжен электрокоагуляционным наконечником, при использовании которого происходит формирование доступа между желудком и жидкостным скоплением ПЖ под контролем эндо-УЗИ [32]. Если в течение 48–72 ч не получен клинический ответ, через стент вводят гибкий эндоскоп и постепенно удаляют некротические массы биопсийными щипцами, корзинкой Дормиа или петель через инструментальный канал эндоскопа, периодически промывая полость [33]. Было проведено много исследований, направленных на сравнение пластиковых и металлических стентов, и выявлены преимущества последних [28].

Исследователи применяли DEN у пациентов с панкреонекрозом; улучшения состояния удалось добиться в 80% наблюдений, а летальность составила 7,5% [34]. Другие авторы получили сопоставимые результаты, летальность в пределах 10% [35], а в одном из исследований продемонстрирована эффективность лечения 91,67%

[36]. При сравнении DEN с методами чрескожного лечения коллективом авторов показано отсутствие достоверных различий в летальности, при этом число осложнений было больше в группе чрескожных методов в сравнении с DEN ($p = 0,007$) [37]. Отечественные авторы [38] также продемонстрировали преимущества транслюминальных методов в сравнении с чрескожными способами. Однако стоит отметить и некоторые существенные недостатки DEN. Способ не всегда применим при поражении гнойно-некротическим процессом хвоста ПЖ, а также при его распространении в параколическую клетчатку и корень брыжейки. Его затруднительно применять без плотного примыкания желудка или двенадцатиперстной кишки к ПЖ — это может привести к подтеканию инфицированного содержимого в брюшную полость [30]. Для уменьшения числа недостатков, ограничивающих применение способа, предложено комбинированное применение эндоскопических и чрескожных методов — способ “рандеву”, заключающийся в применении чрезжелудочной и чрескожной техники иссечения некротических масс [39].

Лапароскопические способы санации при панкреонекрозе

В 2010 г. впервые описано применение оригинального метода лапароскопической санации при панкреонекрозе у 8 пациентов [27]. Все пациенты были излечены, 1 больному потребовалась конверсия вследствие кровотечения. Первый троакар 10 мм вводили забрюшинно слева по средней подмышечной линии под контролем УЗИ. Под контролем лапароскопа устанавливали порты для инструментов по передней и задней подмышечной линии. Осуществляли санацию забрюшинной клетчатки с последующим дренированием и промыванием. При необходимости процедуру повторяли. Основными ограничениями для применения метода являются массивный некроз головки и тела ПЖ >30%, распространение экссудативного процесса забрюшинно справа с поражением головки. Главным недостатком является то, что при незначительном количестве выпота в забрюшинной клетчатке применение способа становится невозможным. Исходя из анализа доступной литературы, метод не получил большого распространения, о чем свидетельствуют небольшое число публикаций и маленькие группы оперированных пациентов.

В публикации 2019 г. авторы поделились опытом применения лапароскопического способа санации забрюшинной клетчатки из однопортового доступа (Single-Incision Access Port Retroperitoneoscopic Debridement, SIAPRD) в сравнении с другими наиболее распространенными МИТ. В левой боковой области делают разрез

до 2 см, иглой Вереща пунктируют забрюшинную клетчатку, создают карбоксиретроперитонеум. Устанавливают один многоканальный порт, рассчитанный на 12 мм, и два 5 мм троакара, вводят лапароскоп, рабочие инструменты. Осуществляют санацию с удалением некротических масс из забрюшинной клетчатки и последующим дренированием. В результате исследования было установлено, что в группе PCD была наибольшая летальность — 34%, в группе MARPN — 11%, в группе SIAPRD — 6% ($p < 0,05$). Значительного улучшения в устранении признаков сепсиса не удалось достичь в 56% наблюдений группы PCD, в 50% наблюдений — группы MARPN и только в 13% наблюдений — группы SIAPRD ($p < 0,05$). Анализируя эффективность применения способа, авторы пришли к выводу, что он является довольно эффективным и перспективным [40].

Открытые способы лечения с применением минимального доступа

Отдельно стоит остановиться на способах, которые занимают промежуточное положение между традиционными открытыми и минимально инвазивными методами лечения при панкреонекрозе. К ним можно отнести вмешательства с использованием набора инструментов “Мини-ассистент”. Сущность его заключается в том, что после создания традиционного открытого послойного доступа порядка 5 см устанавливают стальное кольцо, на котором фиксируют расширительные зеркала и осветитель. Выполняют хирургические манипуляции специально разработанными изогнутыми инструментами [41].

Некрэктомию через небольшой разрез (Small Incision Pancreatic Necrosectomy, SIPN) выполняют через открытый доступ до 5 см по средней подмышечной линии. Ориентируются по результатам КТ или по направлению дренажей после предварительного PCD. Выполняют открытую некрэктомию с последующим дренированием несколькими трубками и промыванием патологической полости в послеоперационном периоде [40].

Считаем, что особенности применения указанных методов, их преимущества и недостатки, а также осложнения целесообразнее рассматривать в контексте сравнения с традиционными открытыми методами хирургического лечения, применяемыми при панкреонекрозе.

● Заключение

В настоящее время существует множество МИТ лечения пациентов с гнойно-некротическим панкреатитом. Они предполагают щадящий хирургический подход, минимизацию операционной травмы, а также скорую активизацию и улучшение качества жизни больных, составляя

достойную альтернативу традиционным открытым хирургическим способам. МИТ следует рассматривать в качестве ведущих методов хирургического лечения при панкреонекрозе, которые следует применять не только на первых этапах, но и в качестве окончательного метода лечения. Для того чтобы эффективно использовать разнообразные варианты МИТ, необходимо отчетливо представлять показания к их выбору в зависимости от локализации и распространенности патологического процесса, а также своевременно комбинировать методы лечения.

Участие авторов

Ремизов С.И. — концепция и дизайн исследования, написание текста.

Андреев А.В. — концепция и дизайн исследования, написание текста, утверждение окончательного варианта статьи.

Дурлештер В.М. — концепция и дизайн исследования, редактирование, утверждение окончательного варианта статьи.

Габриэль С.А. — дизайн исследования, сбор материала.

Кузнецов Ю.С. — сбор и обработка материала.

Засядько О.В. — сбор и обработка материала.

Authors contributions

Remizov S.I. — concept and design of the study, writing text.

Andreev A.V. — concept and design of the study, writing text, approval of the final version of the article.

Durleshter V.M. — concept and design of the study, editing, approval of the final article version.

Gabriel S.A. — design of the research, collection of data.

Kuznetsov Yu.S. — collection and processing of data.

Zasyadko O.V. — collection and processing of data.

● Список литературы

1. Working Group IAP/APA Acute Pancreatitis Guidelines. IAP/APA evidence-based guidelines for the management of acute pancreatitis. *Pancreatol.* 2013; 13 (4): 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.pan.2013.07.063>
2. Gomatos I.P., Halloran C.M., Ghaneh P., Raraty M.G., Polydoros F., Evans J.C., Smart H.L., Yagati-Satchidanand R., Garry J.M., Whelan P.A., Hughes F.E., Sutton R., Neoptolemos J.P. Outcomes from minimal access retroperitoneal and open pancreatic necrosectomy in 394 patients with necrotizing pancreatitis. *Ann. Surg.* 2016; 263 (5): 992–1001. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000001407>
3. Raraty M.G., Halloran C.M., Dodd S., Ghaneh P., Connor S., Evans J., Sutton R., Neoptolemos J.P. Minimal access retroperitoneal pancreatic necrosectomy: improvement in morbidity and mortality with a less invasive approach. *Ann. Surg.* 2010; 251 (5): 787–93. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e3181d96c53>
4. Бенсман В.М., Савченко Ю.П., Щерба С.Н., Малышко В.В., Гнипель А.С., Голиков И.В. Хирургические решения, определяющие исход лечения инфицированного панкреонекроза. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2018; 8: 12–18.

5. Клинические рекомендации: Острый панкреатит. Российское общество хирургов; 2022 [обновлено 23 сентября 2022; процитировано 1 октября 2022]. Доступно: <http://общество-хирургов.рф/stranica-pravlenija/klinicheskie-rekomendaci/urgentnaja-abdominalnaja-hirurgija/ostryi-pankreatit-2022.html>
6. Ившин В.Г., Ившин М.В., Малафеев И.В., Якунин А.Ю., Кремьянский М.А., Романова Н.Н., Никитченко В.В. Оригинальные инструменты и методики чрескожного лечения больных панкреонекрозом и распространенным парапанкреатитом. *Анналы хирургической гепатологии*. 2014; 19 (1): 30–39.
7. Галлямов Э.А., Агапов М.А., Бусырев Ю.Б., Галлямов Э.Э., Какоткин В.В., Аллавердиева А.Р. Сравнительная оценка минимально инвазивных методов лечения инфицированного панкреонекроза. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2020; (3): 22–28. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202003122>
8. Шабунин А.В., Лукин А.Ю., Шиков Д.В., Колотильщиков А.А. Опыт применения видеоассистированной ретроперитонеоскопической секвестрэктомии. *Анналы хирургической гепатологии*. 2018; 23 (4): 93–99. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2018493-99>
9. Новиков С.В., Рогаль М.Л., Ярцев П.А., Тетерин Ю.С. Технические аспекты минимально инвазивного чрескожного хирургического лечения при местных осложнениях острого панкреатита. *Анналы хирургической гепатологии*. 2021; 26 (3): 60–69. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2021-3-60-69>
10. Гольцов В.Р., Савелло В.Е., Бакунов А.М., Дымников Д.А., Курочкин Д.М., Батиг Е.В. Гнойно-некротический парапанкреатит: эволюция взглядов на тактику лечения. *Анналы хирургической гепатологии*. 2015; 20 (3): 75–83. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2015375-83>
11. Мизигрев Д.В., Дуберман Б.Л., Эпштейн А.М., Кремлев В.В., Бобовник С.В., Поздеев В.Н., Прудиева Е.В. Осложнения и летальность при мини-инвазивном лечении острого некротического панкреатита. *Анналы хирургической гепатологии*. 2014; 19 (2): 66–71.
12. Андреев А.В., Ившин В.Г., Гольцов В.Р. Лечение инфицированного панкреонекроза с помощью мини-инвазивных вмешательств. *Анналы хирургической гепатологии*. 2015; 20 (3): 110–116. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.20153110-116>
13. Hollemans R.A., Bollen T.L., van Brunshot S., Bakker O.J., Ahmed Ali U., van Goor H., Boermeester M.A., Gooszen H.G., Besselink M.G., van Santvoort H.C. Dutch Pancreatitis Study Group. Predicting success of catheter drainage in infected necrotizing pancreatitis. *Ann. Surg.* 2016; 263 (4): 787–792. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000001203>
14. Freeny P.C., Hauptmann E., Althaus S.J., Traverso L.W., Sinanan M. Percutaneous CT-guided catheter drainage of infected acute necrotizing pancreatitis: techniques and results. *AJR. Am. J. Roentgenol.* 1998; 170 (4): 969–975. <https://doi.org/10.2214/ajr.170.4.9530046>
15. Baril N.B., Ralls P.W., Wren S.M., Selby R.R., Radin R., Parekh D., Jabbour N., Stain S.C. Does an infected peripancreatic fluid collection or abscess mandate operation? *Ann. Surg.* 2000; 231 (3): 361–367. <https://doi.org/10.1097/00000658-200003000-00009>
16. Echenique A.M., Sleeman D., Yizarry J., Scagnelli T., Guerra J.J. Jr., Casillas V.J., Huson H., Russell E. Percutaneous catheter-directed debridement of infected pancreatic necrosis: results in 20 patients. *J. Vasc. Interv. Radiol.* 1998; 9 (4): 565–571. [https://doi.org/10.1016/s1051-0443\(98\)70323-9](https://doi.org/10.1016/s1051-0443(98)70323-9)
17. Windsor J.A. Infected pancreatic necrosis: drain first, but do it better. *HPB (Oxford)*. 2011; 13 (6): 367–368. <https://doi.org/10.1111/j.1477-2574.2011.00313.x>
18. Szatmary P., Grammatikopoulos T., Cai W., Huang W., Mukherjee R., Halloran C., Beyer G., Sutton R. Acute pancreatitis: diagnosis and treatment. *Drugs*. 2022; 82 (12): 1251–1276. <https://doi.org/10.1007/s40265-022-01766-4>
19. Ke L., Li J., Hu P., Wang L., Chen H., Zhu Y. Percutaneous catheter drainage in infected pancreatitis necrosis: a systematic review. *Indian J. Surg.* 2016; 78 (3): 221–228. <https://doi.org/10.1007/s12262-016-1495-9>
20. Carter C.R., McKay C.J., Imrie C.W. Percutaneous necrosectomy and sinus tract endoscopy in the management of infected pancreatic necrosis: an initial experience. *Ann. Surg.* 2000; 232 (2): 175–180. <https://doi.org/10.1097/00000658-200002000-00004>
21. Heckler M., Hackert T., Hu K., Halloran C.M., Büchler M.W., Neoptolemos J.P. Severe acute pancreatitis: surgical indications and treatment. *Langenbecks Arch. Surg.* 2021; 406 (3): 521–535. <https://doi.org/10.1007/s00423-020-01944-6>
22. Liu Z.W., Yang S.Z., Wang P.F., Feng J., He L., Du J.D., Xiao Y.Y., Jiao H.B., Zhou F.H., Song Q., Zhou M.T., Xin X.L., Chen J.Y., Ren W.Z., Lu S.C., Cai S.W., Dong J.H. Minimal-access retroperitoneal pancreatic necrosectomy for infected necrotizing pancreatitis: a multicentre study of a step-up approach. *Br. J. Surg.* 2020; 107 (10): 1344–1353. <https://doi.org/10.1002/bjs.11619>
23. Connor S., Ghaneh P., Raraty M., Sutton R., Rosso E., Garvey C.J., Hughes M.L., Evans J.C., Rowlands P., Neoptolemos J.P. Minimally invasive retroperitoneal pancreatic necrosectomy. *Dig. Surg.* 2003; 20 (4): 270–277. <https://doi.org/10.1159/000071184>
24. Horvath K.D., Kao L.S., Wherry K.L., Pellegrini C.A., Sinanan M.N. A technique for laparoscopic-assisted percutaneous drainage of infected pancreatic necrosis and pancreatic abscess. *Surg. Endosc.* 2001; 15 (10): 1221–1225. <https://doi.org/10.1007/s004640080166>
25. Budkule D., Desai G., Pande P., Narkhede R., Wagle P., Varty P. An outcome analysis of videoscopic assisted retroperitoneal debridement in infected pancreatic necrosis: a single centre experience. *Turk. J. Surg.* 2019; 35 (3): 214–222. <https://doi.org/10.5578/turksurg.4289>
26. Lim E., Sundaraamoorthy R.S., Tan D., Teh H.S., Tan T.J., Cheng A. Step-up approach and video assisted retroperitoneal debridement in infected necrotizing pancreatitis: a case complicated by retroperitoneal bleeding and colonic fistula. *Ann. Med. Surg. (Lond.)*. 2015; 4 (3): 225–229. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2015.07.005>
27. Šileikis A., Beiša V., Beiša A., Samuilis A., Serpytis M., Strupas K. Minimally invasive retroperitoneal necrosectomy in management of acute necrotizing pancreatitis. *Wideochir. Inne Tech. Maloinwazyjne*. 2013; 8 (1): 29–35. <https://doi.org/10.5114/wiitm.2011.30943>
28. Baron T.H., DiMaio C.J., Wang A.Y., Morgan K.A. American Gastroenterological Association Clinical Practice Update: Management of Pancreatic Necrosis. *Gastroenterology*. 2020; 158 (1): 67–75. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2019.07.064>
29. Mohamadnejad M., Anushiravani A., Kasaean A., Sorouri M., Djalalinia S., Kazemzadeh Houjaghan A., Gaidhane M.,

- Kahaleh M. Endoscopic or surgical treatment for necrotizing pancreatitis: comprehensive systematic review and meta-analysis. *Endosc. Int. Open.* 2022; 10 (4): E420–E428. <https://doi.org/10.1055/a-1783-9229>
30. Pinto S., Bellizzi S., Badas R., Canfora M.L., Loddo E., Spada S., Khalaf K., Fugazza A., Bergamini S. Direct endoscopic necrosectomy: timing and technique. *Medicina (Kaunas).* 2021; 57 (12): 1305. <https://doi.org/10.3390/medicina57121305>
 31. Dorrell R., Pawa S., Pawa R. Endoscopic management of pancreatic fluid collections. *J. Clin. Med.* 2021; 10: 284. <https://doi.org/10.3390/jcm10020284>
 32. Binda C., Dabizzi E., Anderloni A., Cennamo V., Fisaletti M., Fugazza A., Jovine E., Ercolani G., Gasbarrini A., Fabbri C. Single-step endoscopic ultrasound-guided multiple gateway drainage of complex walled-off necrosis with lumen apposing metal stents. *Eur. J. Gastroenterol. Hepatol.* 2020; 32: 1401–1404. <https://doi.org/10.1097/MEG.0000000000001793>
 33. Chantarojanasiri T., Ratanachu-Ek T., Isayama H. When should we perform endoscopic drainage and necrosectomy for walled-off necrosis? *J. Clin. Med.* 2020; 9 (12): 4072. <https://doi.org/10.3390/jcm9124072>
 34. Seifert H., Biermer M., Schmitt W., Jürgensen C., Will U., Gerlach R., Kreitmair C., Meining A., Wehrmann T., Rösch T. Transluminal endoscopic necrosectomy after acute pancreatitis: a multicentre study with long-term follow-up (the GEPARD Study). *Gut.* 2009; 58 (9): 1260–1266. <https://doi.org/10.1136/gut.2008.163733>
 35. Matsumoto K., Kato H., Okada H. Current problems and clinical results of endoscopic necrosectomy for walled-off pancreatic necrosis. *Dig. Endosc.* 2019; 31 (1): 67–68. <https://doi.org/10.1111/den.13358>
 36. Jagielski M., Smoczyński M., Adrych K., Sztuczka E., Jackowski M. Endoscopic necrosectomy under fluoroscopic guidance during transmural drainage of walled-off pancreatic necrosis (WOPN). *Pol. Przegl. Chir.* 2019; 92 (1): 12–17. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0013.5610>
 37. Bang J.Y., Arnoletti J.P., Holt B.A., Sutton B., Hasan M.K., Navaneethan U., Feranec N., Wilcox C.M., Tharian B., Hawes R.H., Varadarajulu S. An endoscopic transluminal approach, compared with minimally invasive surgery, reduces complications and costs for patients with necrotizing pancreatitis. *Gastroenterology.* 2019; 156 (4): 1027–1040. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2018.11.031-2>
 38. Федоров А.В., Эктов В.Н., Ходорковский М.А. Транслюминальная и ретроперитонеальная мини-инвазивная некрэктомия при остром панкреатите. *Анналы хирургической гепатологии.* 2022; 27 (3): 81–91. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2022-3-81-91>
 39. Trikudanathan G., Hashmi H., Dirweesh A., Amateau S., Azeem N., Mallery S., Freeman M.L. Rendezvous transgastric and percutaneous sinus tract endoscopy (STE) for debridement of necrotic collections with deep retroperitoneal extension: a case series (with video): Meeting presentations: Digestive Disease Week 2018. *Endosc. Int. Open.* 2020; 8 (5): E668–E672. <https://doi.org/10.1055/a-1134-4786>
 40. Hu Y., Jiang X., Li C., Cui Y. Outcomes from different minimally invasive approaches for infected necrotizing pancreatitis. *Medicine (Baltimore).* 2019; 98 (24): 16111. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000016111>
 41. Прудков М.И. Основы минимально инвазивной хирургии. Екатеринбург, 2007. 64 с.

References

1. Working Group IAP/APA Acute Pancreatitis Guidelines. IAP/APA evidence-based guidelines for the management of acute pancreatitis. *Pancreatology.* 2013; 13 (4): 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.pan.2013.07.063>
2. Gomatos I.P., Halloran C.M., Ghaneh P., Raraty M.G., Polydoros F., Evans J.C., Smart H.L., Yagati-Satchidanand R., Garry J.M., Whelan P.A., Hughes F.E., Sutton R., Neoptolemos J.P. Outcomes from minimal access retroperitoneal and open pancreatic necrosectomy in 394 patients with necrotizing pancreatitis. *Ann. Surg.* 2016; 263 (5): 992–1001. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000001407>
3. Raraty M.G., Halloran C.M., Dodd S., Ghaneh P., Connor S., Evans J., Sutton R., Neoptolemos J.P. Minimal access retroperitoneal pancreatic necrosectomy: improvement in morbidity and mortality with a less invasive approach. *Ann. Surg.* 2010; 251 (5): 787–93. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e3181d96c53>
4. Bensman V.M., Savchenko Iu.P., Shcherba S.N., Malysheko V.V., Gnipel A.S., Golikov I.V. Surgical resolutions determining outcomes of infected pancreatic necrosis. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova.* 2018; 8: 12–18. <https://doi.org/10.17116/hirurgia2018812> (In Russian)
5. *Klinicheskiye rekomendatsii: Ostryy pankreatit. Rossiyskoye obshchestvo khirurgov* [Clinical guidelines: acute pancreatitis. Russian Society of Surgeons; 2022]; [updated on September 23, 2022; cited on October 1, 2022]. Available: <http://общество-хирургов.рф/stranica-pravleniya/klinicheskie-rekomendaci/urgentnaja-abdominalnaja-hirurgija/ostryi-pankreatit-2022.html> (In Russian)
6. Ivshin V.G., Ivshin M.V., Malafeev I.V., Yakunin A.Yu., Kremyansky M.A., Romanova N.N., Nikitchenko V.V. Innovative instrumentation and techniques for pancreonecrosis and diffuse parapancreatitis transcuteaneous management. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB Surgery.* 2014; 19 (1): 30–39. (In Russian)
7. Galliamov E.A., Agapov M.A., Busyrev Yu.B., Galliamov E.E., Kakotkin V.V., Allakhverdieva A.R. Comparison of minimal invasive technologies for treatment of infected pancreatic necrosis. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova.* 2020; (3): 22–28. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202003122> (In Russian)
8. Shabunin A.V., Lukin A.Yu., Shikov D.V., Kolotilshchikov A.A. An experience of video-assisted retroperitoneal debridement. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB Surgery.* 2018; 23 (4): 93–99. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2018493-99> (In Russian)
9. Novikov S.V., Rogal M.L., Yartsev P.A., Teterin Yu.S. Technical aspects of minimally invasive percutaneous approach for local complications of acute pancreatitis. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB Surgery.* 2021; 26 (3): 60–69. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2021-3-60-69> (In Russian)
10. Goltsov V.R., Savello V.E., Bakunov A.M., Dymnikov D.A., Kurochkin D.M., Batig E.V. Purulent-necrotic parapancreatitis: the evolution of views on treatment. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB Surgery.* 2015; 20 (3): 75–83. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2015375-83> (In Russian)
11. Mizgirev D.V., Duberman B.L., Epshtein A.M., Kremlev V.V., Bobovnik S.V., Pozdeev V.N., Prudieva E.V. Complications and mortality rates in mini-invasive procedures for acute necrotizing pancreatitis. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB Surgery.* 2014; 19 (2): 66–71. (In Russian)

12. Andreev A.V., Ivshin V.G., Goltsov V.R. Minimally invasive interventions for infected pancreatic necrosis. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB Surgery*. 2015; 20 (3): 110–116. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.20153110-116> (In Russian)
13. Hollemans R.A., Bollen T.L., van Brunschot S., Bakker O.J., Ahmed Ali U., van Goor H., Boermeester M.A., Gooszen H.G., Besselink M.G., van Santvoort H.C. Dutch Pancreatitis Study Group. Predicting success of catheter drainage in infected necrotizing pancreatitis. *Ann. Surg.* 2016; 263 (4): 787–792. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000001203>
14. Freeny P.C., Hauptmann E., Althaus S.J., Traverso L.W., Sinanan M. Percutaneous CT-guided catheter drainage of infected acute necrotizing pancreatitis: techniques and results. *AJR. Am. J. Roentgenol.* 1998; 170 (4): 969–975. <https://doi.org/10.2214/ajr.170.4.9530046>
15. Baril N.B., Ralls P.W., Wren S.M., Selby R.R., Radin R., Parekh D., Jabbour N., Stain S.C. Does an infected peripancreatic fluid collection or abscess mandate operation? *Ann. Surg.* 2000; 231 (3): 361–367. <https://doi.org/10.1097/0000658-200003000-00009>
16. Echenique A.M., Sleeman D., Yrizarry J., Scagnelli T., Guerra J.J. Jr., Casillas V.J., Huson H., Russell E. Percutaneous catheter-directed debridement of infected pancreatic necrosis: results in 20 patients. *J. Vasc. Interv. Radiol.* 1998; 9 (4): 565–571. [https://doi.org/10.1016/s1051-0443\(98\)70323-9](https://doi.org/10.1016/s1051-0443(98)70323-9)
17. Windsor J.A. Infected pancreatic necrosis: drain first, but do it better. *HPB (Oxford)*. 2011; 13 (6): 367–368. <https://doi.org/10.1111/j.1477-2574.2011.00313.x>
18. Szatmary P., Grammatikopoulos T., Cai W., Huang W., Mukherjee R., Halloran C., Beyer G., Sutton R. Acute pancreatitis: diagnosis and treatment. *Drugs*. 2022; 82 (12): 1251–1276. <https://doi.org/10.1007/s40265-022-01766-4>
19. Ke L., Li J., Hu P., Wang L., Chen H., Zhu Y. Percutaneous catheter drainage in infected pancreatitis necrosis: a systematic review. *Indian J. Surg.* 2016; 78 (3): 221–228. <https://doi.org/10.1007/s12262-016-1495-9>
20. Carter C.R., McKay C.J., Imrie C.W. Percutaneous necrosectomy and sinus tract endoscopy in the management of infected pancreatic necrosis: an initial experience. *Ann. Surg.* 2000; 232 (2): 175–180. <https://doi.org/10.1097/0000658-200008000-00004>
21. Heckler M., Hackert T., Hu K., Halloran C.M., Büchler M.W., Neoptolemos J.P. Severe acute pancreatitis: surgical indications and treatment. *Langenbecks Arch. Surg.* 2021; 406 (3): 521–535. <https://doi.org/10.1007/s00423-020-01944-6>
22. Liu Z.W., Yang S.Z., Wang P.F., Feng J., He L., Du J.D., Xiao Y.Y., Jiao H.B., Zhou F.H., Song Q., Zhou M.T., Xin X.L., Chen J.Y., Ren W.Z., Lu S.C., Cai S.W., Dong J.H. Minimal-access retroperitoneal pancreatic necrosectomy for infected necrotizing pancreatitis: a multicentre study of a step-up approach. *Br. J. Surg.* 2020; 107 (10): 1344–1353. <https://doi.org/10.1002/bjs.11619>
23. Connor S., Ghaneh P., Raraty M., Sutton R., Rosso E., Garvey C.J., Hughes M.L., Evans J.C., Rowlands P., Neoptolemos J.P. Minimally invasive retroperitoneal pancreatic necrosectomy. *Dig. Surg.* 2003; 20 (4): 270–277. <https://doi.org/10.1159/000071184>
24. Horvath K.D., Kao L.S., Wherry K.L., Pellegrini C.A., Sinanan M.N. A technique for laparoscopic-assisted percutaneous drainage of infected pancreatic necrosis and pancreatic abscess. *Surg. Endosc.* 2001; 15 (10): 1221–1225. <https://doi.org/10.1007/s004640080166>
25. Budkule D., Desai G., Pande P., Narkhede R., Wagle P., Varty P. An outcome analysis of videoscopic assisted retroperitoneal debridement in infected pancreatic necrosis: a single centre experience. *Turk. J. Surg.* 2019; 35 (3): 214–222. <https://doi.org/10.5578/turkjsurg.4289>
26. Lim E., Sundaraamoorthy R.S., Tan D., Teh H.S., Tan T.J., Cheng A. Step-up approach and video assisted retroperitoneal debridement in infected necrotizing pancreatitis: a case complicated by retroperitoneal bleeding and colonic fistula. *Ann. Med. Surg. (Lond.)*. 2015; 4 (3): 225–229. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2015.07.005>
27. Šileikis A., Beiša V., Beiša A., Samuilis A., Serpytis M., Strupas K. Minimally invasive retroperitoneal necrosectomy in management of acute necrotizing pancreatitis. *Wideochir. Inne Tech. Maloinwazyjne*. 2013; 8 (1): 29–35. <https://doi.org/10.5114/wiitm.2011.30943>
28. Baron T.H., DiMaio C.J., Wang A.Y., Morgan K.A. American Gastroenterological Association Clinical Practice Update: Management of Pancreatic Necrosis. *Gastroenterology*. 2020; 158 (1): 67–75. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2019.07.064>
29. Mohamadnejad M., Anushiravani A., Kasaieian A., Sorouri M., Djalalinia S., Kazemzadeh Houjaghan A., Gaidhane M., Kahaleh M. Endoscopic or surgical treatment for necrotizing pancreatitis: comprehensive systematic review and meta-analysis. *Endosc. Int. Open*. 2022; 10 (4): E420–E428. <https://doi.org/10.1055/a-1783-9229>
30. Pinto S., Bellizzi S., Badas R., Canfora M.L., Loddo E., Spada S., Khalaf K., Fugazza A., Bergamini S. Direct endoscopic necrosectomy: timing and technique. *Medicina (Kaunas)*. 2021; 57 (12): 1305. <https://doi.org/10.3390/medicina57121305>
31. Dorrell R., Pawa S., Pawa R. Endoscopic management of pancreatic fluid collections. *J. Clin. Med.* 2021; 10: 284. <https://doi.org/10.3390/jcm10020284>
32. Binda C., Dabizzi E., Anderloni A., Cennamo V., Fisaletti M., Fugazza A., Jovine E., Ercolani G., Gasbarrini A., Fabbri C. Single-step endoscopic ultrasound-guided multiple gateway drainage of complex walled-off necrosis with lumen apposing metal stents. *Eur. J. Gastroenterol. Hepatol.* 2020; 32: 1401–1404. <https://doi.org/10.1097/MEG.0000000000001793>
33. Chantarojanasiri T., Ratanachu-Ek T., Isayama H. When should we perform endoscopic drainage and necrosectomy for walled-off necrosis? *J. Clin. Med.* 2020; 9 (12): 4072. <https://doi.org/10.3390/jcm9124072>
34. Seifert H., Biermer M., Schmitt W., Jürgensen C., Will U., Gerlach R., Kreitmair C., Meining A., Wehrmann T., Rösch T. Transluminal endoscopic necrosectomy after acute pancreatitis: a multicentre study with long-term follow-up (the GEPARD Study). *Gut*. 2009; 58 (9): 1260–1266. <https://doi.org/10.1136/gut.2008.163733>
35. Matsumoto K., Kato H., Okada H. Current problems and clinical results of endoscopic necrosectomy for walled-off pancreatic necrosis. *Dig. Endosc.* 2019; 31 (1): 67–68. <https://doi.org/10.1111/den.13358>
36. Jagielski M., Smoczyński M., Adrych K., Sztuczka E., Jackowski M. Endoscopic necrosectomy under fluoroscopic guidance during transmural drainage of walled-off pancreatic necrosis (WOPN). *Pol. Przegl. Chir.* 2019; 92 (1): 12–17. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0013.5610>
37. Bang J.Y., Arnoletti J.P., Holt B.A., Sutton B., Hasan M.K., Navaneethan U., Feranec N., Wilcox C.M., Tharian B.,

- Hawes R.H., Varadarajulu S. An endoscopic transluminal approach, compared with minimally invasive surgery, reduces complications and costs for patients with necrotizing pancreatitis. *Gastroenterology*. 2019; 156 (4): 1027–1040. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2018.11.031-2>
38. Fedorov A.V., Ektov V.N., Khodorkovskiy M.A. Transluminal and retroperitoneal minimally invasive necrosectomy in acute pancreatitis. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB Surgery*. 2022; 27 (3): 81–91. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2022-3-81-91> (In Russian)
39. Trikudanathan G., Hashmi H., Dirweesh A., Amateau S., Azeem N., Mallery S., Freeman M.L. Rendezvous transgastric and percutaneous sinus tract endoscopy (STE) for debridement of necrotic collections with deep retroperitoneal extension: a case series (with video): Meeting presentations: Digestive Disease Week 2018. *Endosc. Int. Open*. 2020; 8 (5): E668–E672. <https://doi.org/10.1055/a-1134-4786>
40. Hu Y., Jiang X., Li C., Cui Y. Outcomes from different minimally invasive approaches for infected necrotizing pancreatitis. *Medicine (Baltimore)*. 2019; 98 (24): 16111. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000016111>
41. Prudkov M.I. *Osnovy minimal'no invazivnoj khirurgii* [Background of minimally invasive surgery] Yekaterinburg, 2007. 64 p. (In Russian)

Сведения об авторах [Authors info]

Ремизов Станислав Игоревич — канд. мед. наук, врач-хирург отделения рентгенохирургических и ультразвуковых методов диагностики и лечения №1 ГБУЗ ККБ №2. <https://orcid.org/0000-0001-9410-9493>. E-mail: masterr58@myrambler.ru

Андреев Андрей Викторович — доктор мед. наук, заведующий отделением рентгенохирургических и ультразвуковых методов диагностики и лечения №1 ГБУЗ ККБ №2, Краснодар; профессор кафедры хирургии №2 ФПК и ППС ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0003-0945-9400>. E-mail: avandreev2007@mail.ru

Дурлештер Владимир Моисеевич — доктор мед. наук, профессор, заведующий кафедрой хирургии №3 ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, заместитель главного врача по хирургии ГБУЗ ККБ №2. <http://orcid.org/0000-0002-7420-0553>. E-mail: durlshter59@mail.ru

Габриэль Сергей Александрович — доктор мед. наук, главный врач ГБУЗ ККБ №2, профессор кафедры хирургии №3 ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России. <http://orcid.org/0000-0002-0755-903X>. E-mail: gabriel-sa@rambler.ru

Кузнецов Юрий Сергеевич — врач-хирург хирургического отделения №5 ГБУЗ ККБ №2. <https://orcid.org/0000-0003-1593-9371>. E-mail: Kuznecoyura@yandex.ru

Засядько Ольга Вячеславовна — клинический ординатор ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, факультет повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов, кафедра хирургии №3. <https://orcid.org/0000-0003-0625-0791>. E-mail: Zasyadkoolga@yandex.ru

Для корреспонденции*: Ремизов Станислав Игоревич — ГБУЗ ККБ №2. 350012, Краснодар, ул. Красных Партизан, д. 6/2, Российская Федерация. Тел.: +7-989-821-72-80. E-mail: masterr58@myrambler.ru

Stanislav I. Remizov — Cand. of Sci. (Med.), Surgeon, Department of Radiosurgical and Ultrasound Methods of Diagnosis and Treatment No. 1, Regional Clinical Hospital No.2, Krasnodar. <https://orcid.org/0000-0001-9410-9493>. E-mail: masterr58@myrambler.ru

Andrei V. Andreev — Doct. of Sci. (Med.), Head of Department of Radiosurgical and Ultrasound Methods of Diagnosis and Treatment No. 1, Regional Clinical Hospital No. 2, Krasnodar; Professor, Department of Surgery No. 2, Kuban State Medical University of Public Health Care of Russia. <https://orcid.org/0000-0003-0945-9400>. E-mail: avandreev2007@mail.ru

Vladimir M. Durlshter — Doct. of Sci. (Med.), Professor, Head of Department of Surgery No. 3, Kuban State Medical University of Public Health Care of Russia, Deputy Chief Doctor for Surgery. <http://orcid.org/0000-0002-74200553>. E-mail: durlshter59@mail.ru

Sergey A. Gabriel — Doct. of Sci. (Med.), Chief Physician of the Region Clinic Hospital No.2, Professor of the Department of Surgery No.3, Kuban State Medical University of Public Health Care of Russia. <http://orcid.org/0000-0002-0755-903X>. E-mail: gabriel-sa@rambler.ru

Yurij S. Kuznetsov — Surgeon, Surgery Unit No. 5, Regional Clinical Hospital No.2, Krasnodar. <https://orcid.org/0000-0003-1593-9371>. E-mail: Kuznecoyura@yandex.ru

Ol'ga V. Zasyadko — Clinical Resident, Faculty of Advanced Training and Professional Retraining of Specialists, Department of Surgery No. 3, Kuban State Medical University of Public Health Care of Russia. <https://orcid.org/0000-0003-0625-0791>. E-mail: Zasyadkoolga@yandex.ru

For correspondence*: Stanislav I. Remizov — Region Clinic Hospital № 2, 6/2, Krasnikh Partisan str., Krasnodar, 350012, Russian Federation. Phone: +7-989-821-72-80. E-mail: masterr58@myrambler.ru

Статья поступила в редакцию журнала 9.09.2022.
Received 9 September 2022.

Принята к публикации 24.01.2023.
Accepted for publication 24 January 2023.

Клиническое наблюдение / Case report

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

<https://doi.org/10.16931/1995-5464.2023-1-97-103>

Комбинированные вмешательства на протоках поджелудочной железы при наружных панкреатических свищах

Ковалевский А.Д.^{1,2*}, Прудков М.И.¹¹ ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России; 620028, Свердловская область, Екатеринбург, ул. Репина, д. 3, Российская Федерация² ГАУЗ Свердловской области «Городская клиническая больница № 14»; 620039, Екатеринбург, Орджоникидзевский район, ул. 22 Партизана, д. 15а, Российская Федерация

Описано клиническое наблюдение успешного лечения пациента с хроническим калькулезным панкреатитом, осложненным наружным панкреатическим свищем. Абдоминальную операцию после лапаротомии и холецистэктомии пришлось ограничить бурсооментостомией ввиду кровоточивости тканей и тяжелой кровопотери. Для лечения применили гибридные эндоскопические вмешательства из доступа через наружный панкреатический свищ. Выполнили вирсунголитэкстракцию, бужирование и стентирование дистальной стриктуры протока поджелудочной железы. Свищ закрылся, безболевого периода прослежен в течение 3 лет. Аналогичные чресфистульные вмешательства проведены 7 больным хроническим панкреатитом с наружными панкреатическими свищами, вирсунголитиазом ($n = 5$) и стриктурами ($n = 6$) протоков поджелудочной железы. Всего выполнено 17 процедур, 7 из 8 свищей закрылись. Осложнения развились в 3 наблюдениях, летальных исходов не было.

Заключение. Чресфистульные вмешательства в протоках поджелудочной железы с гибридным применением рентгеновской навигации, пероральной и чресфистульной эндоскопии можно использовать для удаления камней, дилатации стриктур и восстановления естественного пассажа панкреатического секрета в качестве самостоятельного метода лечения или подготовки к плановой абдоминальной операции.

Ключевые слова: поджелудочная железа, протоки, вирсунголитиаз, панкреатический свищ, чресфистульные эндоскопические вмешательства, дренирование, стентирование, стриктура

Ссылка для цитирования: Ковалевский А.Д., Прудков М.И. Комбинированные вмешательства на протоках поджелудочной железы при наружных панкреатических свищах. *Анналы хирургической гепатологии*. 2023; 28 (1): 97–103. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2023-1-97-103>.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Combined interventions on pancreatic ducts with external fistulas

Kovalevskii A.D.^{1,2*}, Prudkov M.I.¹¹ Ural State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation; 3, Repin str., Yekaterinburg, Sverdlovsk region, 620028, Russian Federation² City Clinical Hospital No. 14; 15a, 22 Parts'ezda str., Yekaterinburg, Sverdlovsk region, 620039, Russian Federation

The present paper describes clinical observation of successful treatment of a patient with chronic calcifying pancreatitis complicated by an external pancreatic fistula. Abdominal surgery after laparotomy and cholecystectomy had to be limited to bursoomentostomy due to the bleeding tissues and severe blood loss. Combined endoscopic intervention through the external pancreatic fistula was used for the treatment. The performed interventions included stone extraction in Wirsung's duct, dilation and stenting of the distal stricture of the pancreatic duct. The fistula closed, a pain-free period lasted for 3 years. Similar trans fistula interventions were performed in 7 patients with chronic pancreatitis and external pancreatic fistulas, lithiasis in Wirsung's duct ($n = 5$) and pancreatic duct strictures ($n = 6$). A total of 17 procedures were performed, 7 of 8 fistulas were closed. Complications developed in 3 observations, no lethal outcome was registered.

Conclusion. Transfistula interventions in pancreatic ducts with combined X-ray guidance, oral and transfistula endoscopy can be used to remove stones, dilate strictures and restore natural passage of pancreatic secretions as an independent treatment or preparation for planned abdominal surgery.

Keywords: pancreas, ducts, lithiasis in Wirsung's duct, pancreatic fistula, transfistula endoscopic interventions, drainage, stenting, stricture

For citation: Kovalevskii A.D., Prudkov M.I. Combined interventions on pancreatic ducts with external fistulas. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii* = *Annals of HPB surgery*. 2023; 28 (1): 97–103. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2023-1-97-103> (In Russian)

The authors declare no conflict of interest.

Лечение больных хроническим панкреатитом (ХП) при наличии наружного панкреатического свища представляет немалые трудности. Стойкий свищ, его рецидивы и мацерация кожи снижают качество жизни, первичная инвалидизация при этом может достигать 15% [1]. Консервативная терапия занимает много времени и требует существенных затрат [2]. Достигнутый эффект нередко оказывается временным, а частота неудач при нарушениях пассажа панкреатического секрета достигает 60% [3, 4].

Эндоскопическое ретроградное стентирование протока поджелудочной железы (ППЖ) во многих ситуациях устраняет протоковую гипертензию, в 66,7% наблюдений приводит к заживлению панкреатических свищей при частоте осложнений 6–39% и летальности 0–3% [5–7]. Согласно Российским национальным клиническим рекомендациям, такому лечению подлежат отобранные больные с отдельными дистальными стриктурами и конкрементами <6 мм [5]. Кроме того, анатомические особенности не всегда позволяют выполнить канюляцию устья протока и провести стент на глубину, необходимую для ликвидации всех субстратов панкреатической гипертензии [7–9]. Известны описания чресфистульных манипуляций для устранения препятствий к пассажу секрета предстательной железы (ПЖ) с применением рентгеноскопии и пероральной эндоскопии [9, 10]. Определенный интерес представляет применение в этих целях чресфистульных манипуляций в протоках, объединяющих возможности рентгеноскопической навигации, пероральной и чресфистульной эндоскопии, применяемой в билиарной хирургии [10–12]. Приводим клиническое наблюдение.

Мужчина 1961 г.р. страдал желчнокаменной болезнью, хроническим калькулезным холециститом, холедохолитиазом с эпизодами острого холецистита, холангита и механической желтухи. Кроме того, у пациента был хронический обструктивный калькулезный панкреатит, осложненный тромбозом воротной вены (ВВ), выраженной портальной гипертензией с рецидивирующим желудочным кровотечением и асцитом. Ранее перенес тяжелый острый панкреатит, осложненный полиорганной недостаточностью, а также холецистостомию и рехолецистостомию, эндоскопическое стентирование большого сосочка (БС)

двенадцатиперстной кишки (ДПК), эндоваскулярную эмболизацию селезеночной артерии и неудачную попытку радикального лечения. Абдоминальную операцию после лапаротомии и холецистэктомии пришлось ограничить бурсооментостомией ввиду выраженной кровоточивости тканей и тяжелой кровопотери. Госпитализирован 01.10.2014 с жалобами на стойкий наружный панкреатический свищ, периодическую выраженную боль в верхней половине живота, требующую применения инъекционных анальгетиков. Постоянно принимал антикоагулянты. Большой риск абдоминального вмешательства послужил основанием для попытки антеградной чресфистульной санации протоков ПЖ. Выполнена КТ, выявлен хронический индуративный калькулезный панкреатит, вирсунголитиаз с компрессией дистальных отделов общего желчного протока (ОЖП) и ППЖ, портальная гипертензия на фоне частично реканализованной зоны тромбоза конfluence ВВ, выраженная коллатеральная венозная сеть в верхней половине брюшной полости, асцит (рис. 1). На чрездренажной вирсунгограмме свищевой канал сообщается с извитым и расширенным ППЖ с камнем. Проксимальный отдел протока сужен, но проходимость ДПК сохранена (рис. 2). После этапной дилатации свищевой канал и терминального отдела ППЖ до 16 Ch установлен наружновнутренний дренаж, ведущий через свищ и проток в ДПК (рис. 3). Через 6 сут выполнена чресфистульная вирсунгоскопия. Крупный панкреатический конкремент захвачен корзиной Дормиа и через расширенное устье БСДПК низведен в ДПК. Аппарат свободно прошел через стриктуру протока и БСДПК. Через наружный свищевой канал, проксимальную часть ППЖ и его стриктуру в ДПК установлен наружновнутренний дренаж (см. рис. 3). В январе 2015 г. после извлечения наружновнутреннего дренажа при контрольной чрездренажной вирсунгографии установлено, что камней в протоках ПЖ нет, но просвет стриктуры ППЖ <4 мм. Под рентгенологическим контролем через свищевой ход в зону стриктуры был установлен покрытый нитиноловый стент 8 мм и длиной 80 мм, стриктура расправлена (рис. 4). По данным КТ размер головки ПЖ уменьшился, равно как и расширение пара- и интрапанкреатических вен (рис. 5). В дальнейшем стент был удален эндоскопически, свищ закрылся самостоятельно. Безболевого периода прослежен в течение 3 лет. При контрольной ЭГДС вены пищевода и дна желудка расширены, но спавшиеся. Рецидива кровотечения не было (рис. 6).

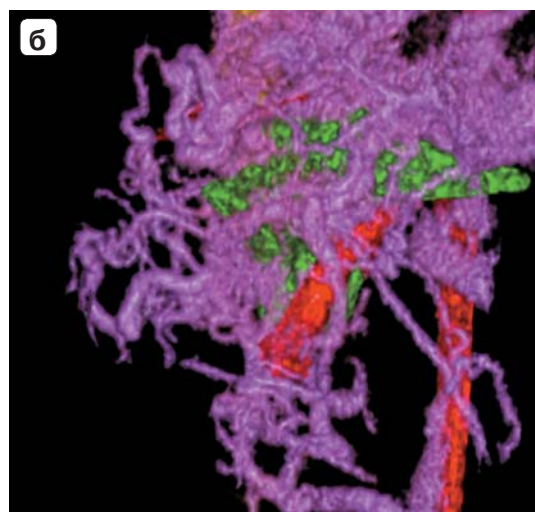
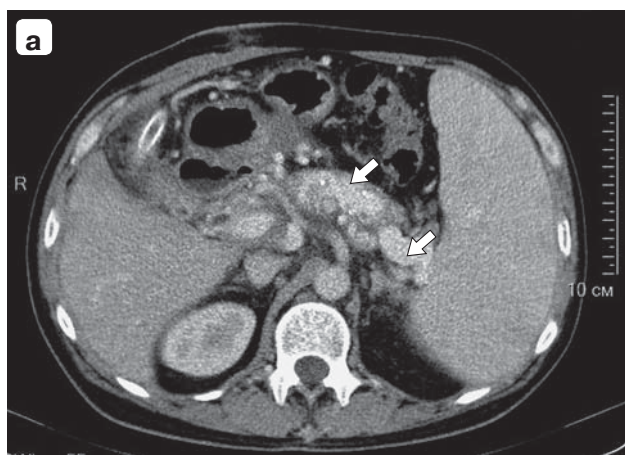


Рис. 1. Компьютерная томограмма. Хронический калькулезный панкреатит, вирсунголитиаз, портальная гипертензия: **а** — расширенные интра- и перипанкреатические вены, почти полностью замещающие ткань ПЖ (указаны стрелками); **б** — реконструкция сосудов системы ВВ вокруг ПЖ.

Fig. 1. CT scan. Chronic calcifying pancreatitis, lithiasis in Wirsung's duct, portal hypertension: **a** — dilated intra- and peripancreatic veins, almost completely replacing pancreatic tissue (arrows); **б** — vessels reconstruction of the portal vein around the pancreas.

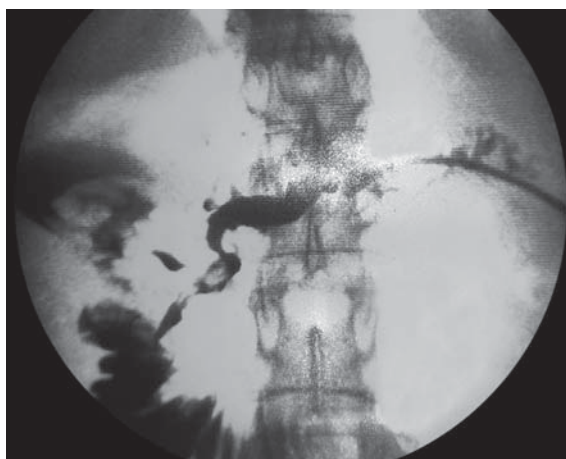


Рис. 2. Панкреатикограмма. Панкреатическая гипертензия. ППЖ расширен до 13 мм, на уровне перешейка железы короткая стриктура 2–3 мм, в дистальной части — конкремент 10 × 6 мм. Контрастный препарат поступает в ДПК.

Fig. 2. Pancreaticogram. Pancreatic hypertension. Pancreatic duct is expanded to 13 mm, short stricture of 2–3 mm at the level of pancreatic isthmus, 10 × 6 mm calculus in the distal part. Contrast agent enters the duodenum.

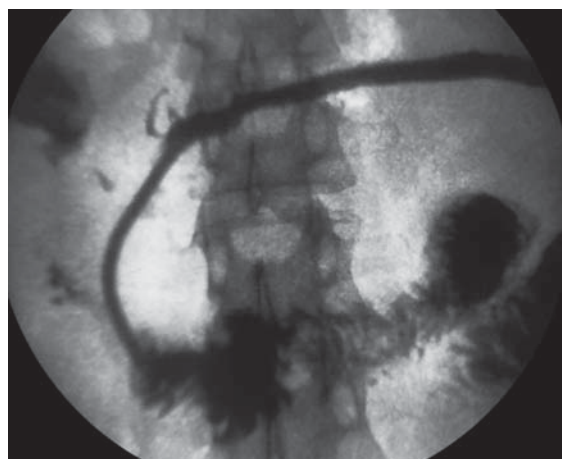


Рис. 3. Панкреатикодуоденограмма. Наружновнутренний дренаж через свищ и ППЖ в ДПК. ППЖ гомогенный, контрастный препарат поступает в ДПК.

Fig. 3. Pancreaticoduodenogram. External-internal drainage through the fistula and pancreatic duct to the duodenum. The pancreatic duct is homogeneous, the contrast agent enters the duodenum.

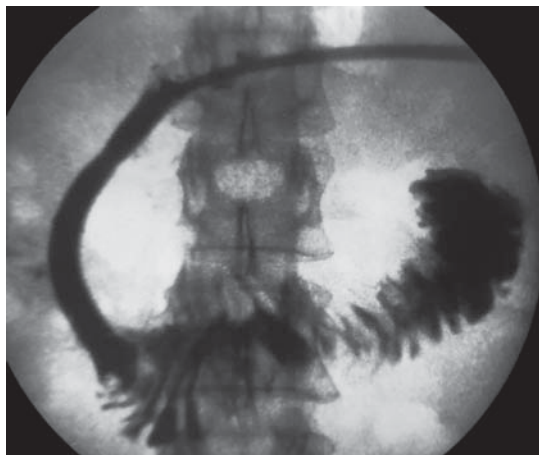


Рис. 4. Панкреатикограмма. Стент в ППЖ. В зоне стриктуры у стента талия 6–7 мм, поступление контрастного препарата в ДПК хорошее.

Fig. 4. Pancreaticogram. Stent into the pancreatic duct. Stent has a waist of 6–7 mm in the stricture area, the intake of contrast agent in the duodenum is good.



Рис. 5. Компьютерная томограмма. Состояние после стентирования ППЖ. Головка ПЖ уменьшилась, в ППЖ металлический стент, диаметр протока в дистальных отделах до 8 мм. Видны умеренно расширенные парапанкреатические вены.

Fig. 5. CT scan. After stenting of pancreatic duct. The pancreatic head decreased, metal stent into the pancreatic duct, duct diameter in distal regions is up to 8 mm. Moderately dilated parapancreatic veins are visible.

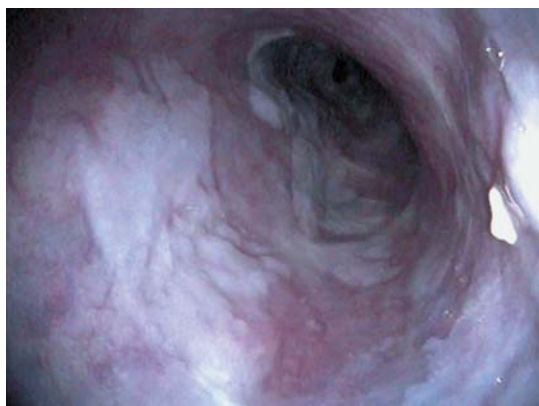


Рис. 6. Эндофото. Варикозно измененные вены в дистальной трети пищевода без признаков расширения.

Fig. 6. Endoscopic image. Varicose-affected veins in the distal third of the esophagus show no signs of bulging.

Всего в 2014–2020 гг. (до пандемии COVID-19) в хирургической клинике ГКБ №14 Екатеринбурга гибридные чресфистульные вмешательства на протоках ПЖ применили в комплексном лечении 7 больных с хроническим обструктивным панкреатитом и 1 пациента с хроническим кальцифицирующим панкреатитом. Всего было 7 мужчин и 1 женщина (средний возраст $45,6 \pm 2,1$ года). У всех больных был функционирующий наружный панкреатический свищ. Больных госпитализировали в плановом порядке вне обострений сопутствующих заболеваний, которые были выявлены у 5 пациентов. Средний индекс коморбидности Charlson составил 1,9 балла. Шесть из 8 пациентов ранее были оперированы в других хирургических стационарах. Сроки лечения пациентов от первой госпитализации до настоящего этапа лечения варьировал от 3 до 18 мес ($9,4 \pm 5,3$ мес). У 5 пациентов свищ формировали на Т-образном дренаже 12 Ch, установленном в ППЖ во время предыдущей операции; у 3 из них дренирование было выполнено в связи с рецидивом обострений обструктивного ХП и отсутствием условий для эндоскопического стентирования протоков ПЖ. В 2 наблюдениях такой же процедурой пришлось завершить попытку панкреатикоеюностомии ввиду выраженных воспалительных изменений, выявленных интраоперационно. В 2 наблюдениях точечный наружный панкреатический свищ сформировался после наружного дренирования сальниковой сумки. Один пациент ранее перенес бурсооментостомию по поводу тяжелого деструктивного панкреатита в фазе септической секвестрации, в другом наблюдении таким же вмешательством пришлось ограничить попытку панкреатикоеюностомии у больного с выраженной портальной гипертензией. Еще у 1 пациента стойкий наружный панкреатический свищ сформировался после пункционного дренирования кисты ПЖ.

При КТ у 7 из 8 больных были выявлены признаки хронического обструктивного панкреатита, у 4 – вируснохолитиаз и признаки панкреатической гипертензии, изолированная стриктура ППЖ – у 1. Признаки парапанкреатического инфильтрата были у 3 больных, портальной гипертензии – у 2 пациентов, асцит – у 3. По данным чрездренажной вирсунгографии камни были выявлены у 6 пациентов: в 4 наблюдениях – единичные, размерами 4–10 мм, у 2 больных – множественные с формированием плотного коралловидного слепка на уровне головки ПЖ. Еще у 2 пациентов конкрементов в протоках ПЖ не было. Стриктуры протоков были выявлены у 7 больных – у 2 из них без камней и у 5 в сочетании с вируснохолитиазом. В 6 наблюдениях выявлены отдельные проксимальные стриктуры протяженностью до 15 мм,

в 1 наблюдении — множественные сужения в области головки и тела ПЖ.

Всего выполнено 17 операций. Вирсунгоскопия, литэкстракция выполнена 6 больным, вирсунгоскопия, литотрипсия, литэкстракция — 2, вирсунгоскопия, литотрипсия, литэкстракция, реканализация стриктуры — 1, вирсунгоскопия, литэкстракция, реканализация стриктуры — 1, вирсунгоскопия, реканализация стриктуры — 5, эндопротезирование ППЖ — 2. Для чресфистульных манипуляций применяли холедохоскоп OLYMPUS CHF P-20 диаметром 4,9 мм и манипуляционным каналом 2,2 мм. Из дополнительного оборудования использовали лазерный литотриптор (AURIGA-XL, Boston Scientific), С-дугу (CARMEX). В 4 наблюдениях конкременты небольшого размера были извлечены проволочными корзинками, 2 больным с крупными камнями потребовалась лазерная литотрипсия, 1 из них литотрипсию пришлось выполнять в 2 этапа.

Стриктуры протоков ПЖ удалось ликвидировать 6 из 7 больных. В 5 наблюдениях дилатацию выполняли по направляющему проводнику, выходящему через устье БСДПК. У 1 пациента с многоуровневыми стриктурами проводник вышел в ДПК через малый сосочек. Еще в 1 наблюдении при попытке реканализации гидрофильный проводник прошел в селезеночную вену: манипуляции прекратили, был восстановлен наружный дренаж протоков ПЖ. У 4 пациентов эпителизация бужированной стриктуры происходила на наружновнутреннем дренаже, еще у 2 — на полностью покрытом нитиновом стенте 8 мм и протяженностью 80 мм.

После удаления дренажа или установки стента во всех наблюдениях свищ закрылся самостоятельно в течение 24–48 ч. Средний срок госпитализации составил 14 (8,75; 13) дней. В итоге у 6 из 8 пациентов было достигнуто устранение боли и закрытие панкреатического свища. У 5 из них ремиссия оказалась достаточно продолжительной. Двое больных были подготовлены к плановой реконструктивной операции на ПЖ, в том числе 1 пациент с множественными стриктурами протоков и непрерывно рецидивирующим течением панкреатита. Несмотря на распространенный паренхиматозный кальциноз и большие размеры головки ПЖ, клинически удалось достичь существенного уменьшения болевого синдрома. По данным КТ значительно уменьшилась выраженность парапанкреатических воспалительных изменений. Еще в 1 наблюдении завершить чресфистульную санацию протоков ПЖ не удалось вследствие пандемии COVID-19.

Летальных исходов не было. Осложнения наблюдали у 3 (37,5%) пациентов, основной причиной их развития стал постманипуляционный

отек головки ПЖ. Гастростаз в результате отека головки ПЖ и механического сдавления ДПК (II класс по Clavien–Dindo) отмечен у 1 больного. Выполнена эндоскопическая установка гастроинтестинального зонда и проведена консервативная терапия с положительным эффектом. В другом наблюдении отек головки ПЖ осложнился механической желтухой с признаками обтурационного холангита (IIIВ класс); выполнено эндоскопическое стентирование ОЖП пластиковым стентом 10 Ch. Еще у 1 пациента отек головки привел к сдавлению и тромбозу ВВ (IV класс). Осложнение устранили назначением антикоагулянтов, интенсивной терапией и заменой наружновнутреннего дренажа ППЖ на 8 Ch.

Собственный опыт свидетельствует о том, что существует возможность использовать свищевой канал в качестве доступа в протоки ПЖ для восстановления пассажа секрета в кишку или оттока его наружу для ликвидации вирсунголитиаза и стриктур. При этом гибридикация навигационных возможностей рентгентелевидения, пероральной и чресфистульной эндоскопии представляется вполне целесообразной для уменьшения лучевой нагрузки на пациента и медицинский персонал, упрощения техники манипулирования и увеличения ее эффективности.

Чресфистульную санацию протоков ПЖ можно применять в качестве предоперационной подготовки или элемента комплексного лечения больных, особенно с непрерывно рецидивирующими обострениями хронического панкреатита. Целесообразность ее применения в качестве самостоятельного метода лечения требует дальнейшего изучения.

Участие авторов

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

Прудков М.И. — концепция и дизайн исследования, написание текста, редактирование, утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Author contributions

Kovalevsky A.D. — concept and design of the study, collection and analysis of data, statistical analysis, writing text, editing.

Prudkov M.I. — concept and design of the study, text writing, editing, approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all parts of the article.

Список литературы

1. Сазонов Д.В., Пастухов А.И., Лесняк В.Н., Семендяева М.И. Опыт эндоскопического стентирования главного панкреатического протока в комплексном лечении хронического панкреатита. Клиническая практика. 2012; 1: 40–45.

2. Будзинский С.А., Шаповальянц С.Г., Федоров Е.Д., Мыльников А.Г., Бакаев З.Р., Бахтиозина Д.В. Эндоскопическое ретроградное панкреатическое стентирование при хроническом панкреатите – возможности, ограничения, осложнения. Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2014; 103 (3): 72–76.
3. Степан Е.В., Ермолов А.С., Роголь М.Л., Тетерин Ю.С. Принципы лечения больных с наружными панкреатическими свищами. Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2017; 3: 42–49. <https://doi.org/10.17116/hirurgia2017342-49>
4. Butturini G., Daskalaki D., Molinari E., Scopelliti F., Casarotto A., Bassi C. Pancreatic fistula: definition and current problems. *J. Hepatobiliary Pancreat. Surg.* 2008; 15 (3): 247–251. <https://doi.org/10.1007/s00534-007-1301-y>
5. Клинические рекомендации. Хронический панкреатит. 2020 (20.04.2021). Утверждены Минздравом РФ. ID: 273
6. Шаповальянц С.Г., Мыльников А.Г., Будзинский С.А., Шабрин А.В. Эндоскопическое протезирование протоков поджелудочной железы в лечении панкреатических свищей. Анналы хирургической гепатологии. 2012; 17 (2): 53–58.
7. Будзинский С.А., Шаповальянц С.Г., Федоров Е.Д., Шабрин А.В. Эндоскопическое транспапиллярное стентирование в лечении свищей поджелудочной железы. Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2017; 2: 32–44. <https://doi.org/10.17116/hirurgia2017232-44>
8. Dumonceau J.M., Delhaye M., Tringali A., Arvanitakis M., Sanchez-Yague A., Vaysse T., Aithal G.P., Anderloni A., Bruno M., Cantú P., Devière J., Domínguez-Muñoz J.E., Lekkerkerker S., Poley J.W., Ramchandani M., Reddy N., van Hooft J.E. Endoscopic treatment of chronic pancreatitis: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Clinical Guideline. *Endoscopy.* 2012; 44 (8): 784–800. <https://doi.org/10.1055/s-0032-1309840>
9. Morgan K.A., David B., Adams B. Management of internal and external pancreatic fistulas. *Surg. Clin. N. Am.* 2007; 87(6): 1503–1513. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2007.08.008>
10. Аванесян Р.Г. Обоснование комбинированного минимально инвазивного хирургического лечения внутрипротоковой панкреатической гипертензии при хроническом панкреатите: дис. ... докт. мед. наук. СПб., 2020. 339 с.
11. Прудков М.И. Инструментальное чресфистульное лечение больных с конкрементами в желчных путях: дис. ... канд. мед. наук. Свердловск, 1984. 180 с.
12. Ковалевский А.Д., Прудков М.И. Чресфистульная холангиоскопия: уточняющая диагностика и антеградное удаление резидуальных камней из желчных протоков. Анналы хирургической гепатологии. 2022; 27 (3): 74–80. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2022-3-74-80>
2. Budzinskiy S.A., Shapovalianz S.G., Fedorov E.D., Mylnikov A.G., Bakaev Z.R., Bahtiozina D.V. Possibilities and limitations of retrograde transpapillary stenting of the main pancreatic duct in the treatment of chronic pancreatitis and its complications. *Ekspperimental'naya i Klinicheskaya Gastroenterologiya.* 2014; 103 (3): 72–76. (In Russian)
3. Stepan E.V., Ermolov A.S., Rogal' M.L., Teterin Yu.S. External pancreatic fistulas management. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zurnal im. N.I. Pirogova.* 2017; 3: 42–49. <https://doi.org/10.17116/hirurgia2017342-49> (In Russian)
4. Butturini G., Daskalaki D., Molinari E., Scopelliti F., Casarotto A., Bassi C. Pancreatic fistula: definition and current problems. *J. Hepatobiliary Pancreat. Surg.* 2008; 15 (3): 247–251. <https://doi.org/10.1007/s00534-007-1301-y>
5. *Klinicheskie rekomendatsii. Chronicheskii pankreatit* [Clinical guidelines. Chronic pancreatitis. Approved by the Ministry of Health of the Russian Federation]. 2020 (20.04.2021). ID: 273 (In Russian)
6. Shapovalyants S.G., Mylnikov A.G., Budzinskiy S.A., Shabrin A.V. Endoscopic stenting of the main pancreatic duct in pancreatic fistula patients in pancreatic fistula patients. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB Surgery.* 2012; 17 (2): 53–58. (In Russian)
7. Budzinskiy S.A., Shapoval'yants S.G., Fedorov E.D., Shabrin A.V. Endoscopic pancreatic stenting in pancreatic fistulas management. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zurnal im. N.I. Pirogova.* 2017; 2: 32–44. <https://doi.org/10.17116/hirurgia2017232-44> (In Russian)
8. Dumonceau J.M., Delhaye M., Tringali A., Arvanitakis M., Sanchez-Yague A., Vaysse T., Aithal G.P., Anderloni A., Bruno M., Cantú P., Devière J., Domínguez-Muñoz J.E., Lekkerkerker S., Poley J.W., Ramchandani M., Reddy N., van Hooft J.E. Endoscopic treatment of chronic pancreatitis: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Clinical Guideline. *Endoscopy.* 2012; 44 (8): 784–800. <https://doi.org/10.1055/s-0032-1309840>
9. Morgan K.A., David B., Adams B. Management of internal and external pancreatic fistulas. *Surg. Clin. N. Am.* 2007; 87(6): 1503–1513. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2007.08.008>
10. Avanesyan R.G. *Obosnovanie kombinirovannogo minimalno invazivnogo khirurgicheskogo lecheniya vnutripotokovoi gipertenzii pri khronicheskom pankreatite* [Rationale for combined minimally invasive surgical treatment of intraductal pancreatic hypertension in chronic pancreatitis: dis. ... doct. med. sci.]. Saint Petersburg, 2020. 339 p. (In Russian)
11. Prudkov M.I. *Instrumentalnoe chresphistulnoe lechenie bolnykh s konkrementami v zhelchnykh putyakh* [Instrumental transistula treatment of patients with calculi in the biliary tract: dis. ... cand. med. sci.]. Sverdlovsk, 1984. 180 p. (In Russian)
12. Kovalevskii A.D., Prudkov M.I. Transistula cholangioscopy: clarification of the diagnosis and antegrade removal of residual bile duct stones. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB Surgery.* 2022; 27 (3): 74–80. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2022-3-74-80> (In Russian)

References

1. Sazonov D.V., Pastuhov A.I., Lesnyak V.N., Semendyaeva M.I. Case history of endoscopic stenting in complex treatment of chronic pancreatitis. *Journal of Clinical Practice.* 2012; 1: 40–45. (In Russian)

Сведения об авторах [Authors info]

Ковалевский Алексей Дмитриевич — канд. мед. наук, доцент кафедры хирургии, колопроктологии и эндоскопии ФГБОУ ВО “Уральский государственный медицинский университет” Минздрава России, заведующий отделением лучевой диагностики ГАУЗ СО ГKB №14. <https://orcid.org/0000-0002-2725-9130>. E-mail: alexkov1968@mail.ru

Прудков Михаил Иосифович — доктор мед. наук, профессор, заведующий кафедрой хирургии, колопроктологии и эндоскопии ФГБОУ ВО “Уральский государственный медицинский университет” Минздрава России, главный внештатный хирург Уральского федерального округа и Минздрава Свердловской области, заслуженный врач РФ. <https://orcid.org/0000-0003-2512-2760>. E-mail: miprudkov@gmail.ru

Для корреспонденции *: Ковалевский Алексей Дмитриевич — 620039, Екатеринбург, Орджоникидзевский район, ул. 22 Партсъезда, д. 15а, Российская Федерация. Тел.: +7-92222-43-143. E-mail: alexkov1968@mail.ru

Alexei D. Kovalevskii — Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor, Department of Surgery, Coloproctology and Endoscopy, Ural State Medical University; Head of the Diagnostic Radiology Department of the State Medical Institution SB GKB No. 14. <https://orcid.org/0000-0002-2725-9130>. Email: alexkov1968@mail.ru

Mikhail I. Prudkov — Doct. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Surgery, Coloproctology and Endoscopy, Ural State Medical University; Chief Non-staff Surgeon of the Ural Federal District and the Ministry of Health of Sverdlovsk Oblast, Honored Doctor of the Russian Federation. <https://orcid.org/0000-0003-2512-2760>. Email: miprudkov@gmail.ru

For correspondence *: Alexey D. Kovalevskii — 15a, 22 Parts'ezda str., Ordzhonikidzevsky district, Yekaterinburg, 620039, Russian Federation. Phone: +7-92222-43-143. E-mail: alexkov1968@mail.ru

Статья поступила в редакцию журнала 07.09.2022.
Received 07 September 2022.

Принята к публикации 24.01.2023.
Accepted for publication 24 January 2023.

Клиническое наблюдение / Case report

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

<https://doi.org/10.16931/1995-5464.2023-1-104-108>**Эндоскопическая ретроградная контактная электроимпульсная литотрипсия и литэкстракция**Цеймах А.Е.^{1*}, Куртуков В.А.², Теплухин В.Н.², Шойхет Я.Н.¹¹ ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет» Минздрава России; 656038, Барнаул, просп. Ленина, д. 40, Российская Федерация² КГБУЗ «Городская больница №5, г. Барнаул»; 656045, Барнаул, Змеиногорский тракт, д. 75, Российская Федерация

Представлено клиническое наблюдение пациента с желчнокаменной болезнью и так называемым трудным холедохолитиазом. Ввиду развившихся осложнений — механической желтухи и гнойного холангита, а также вследствие большого операционного риска от открытого оперативного вмешательства решено воздержаться. Попытки эндоскопической литэкстракции традиционными способами не увенчались успехом. Выполнены контактная электроимпульсная литотрипсия, литэкстракция. Это позволило устранить холедохолитиаз, восстановить проходимость желчных протоков, ликвидировать холангит и обеспечить возможность безопасного планового оперативного вмешательства по поводу хронического калькулезного холецистита.

Ключевые слова: желчный пузырь, желчные протоки, холедохолитиаз, ретроградные вмешательства, литэкстракция, электроимпульсная литотрипсия

Ссылка для цитирования: Цеймах А.Е., Куртуков В.А., Теплухин В.Н., Шойхет Я.Н. Эндоскопическая ретроградная контактная электроимпульсная литотрипсия и литэкстракция. *Анналы хирургической гепатологии*. 2023; 28 (1): 104–108. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2023-1-104-108>.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Endoscopic retrograde contact electro-impulse lithotripsy and lithotomyTseimakh A.E.^{1*}, Kurtukov V.A.², Tepluhin V.N.², Shoikhet Ya.N.¹¹ Altai State Medical University; 40, Lenina prosp., Barnaul, 656038, Russian Federation² Municipal Hospital No. 5, Barnaul; 75, Zmeinogorsky tract, Barnaul, 656045, Russian Federation

The paper presents clinical observation of a patient with cholelithiasis and so-called “difficult” choledocholithiasis. Considering the developed complications — mechanical jaundice and purulent cholangitis, as well as large operative risk, it was decided to refrain from open surgical intervention. Traditionally-performed endoscopic stone extraction did not provide any success. Contact electro-impulse lithotripsy and lithotomy were performed. This enabled choledocholithiasis and cholangitis to be eliminated, bile ducts patency to be restored, and ensured the possibility of safe elective surgical intervention for chronic calculous cholecystitis.

Keywords: gallbladder, bile ducts, choledocholithiasis, retrograde interventions, stone extraction, electro-impulse lithotripsy

For citation: Tseimakh A.E., Kurtukov V.A., Tepluhin V.N., Shoikhet Ya.N. Endoscopic retrograde contact electro-impulse lithotripsy and lithotomy. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB surgery*. 2023; 28 (1): 104–108. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2023-1-104-108> (In Russian)

The authors declare no conflict of interest.

Желчнокаменная болезнь (ЖКБ) является одним из наиболее распространенных заболеваний — ее выявляют у 20% населения планеты. ЖКБ служит частой причиной экстренной госпитализации в развитых странах [1–2]. Холедохолитиаз является одним из наиболее частых осложнений ЖКБ, частота которого в разных странах варьирует от 5 до 30% [1–3]. Стандартом лечения при холедохолитиазе в настоящее время считают мини-инвазивные эндоскопические ретроградные методы, включаю-

щие эндоскопическую папиллосфинктеротомию (ЭПСТ), литотрипсию, литэкстракцию. Однако современные методы литотрипсии не следует применять при размерах конкремента, равных просвету желчного протока или превышающих его, что наблюдают при вклинении в нем камня [4–6]. Методом выбора в большинстве наблюдений трудного холедохолитиаза, несмотря на развитие мини-инвазивных антеградных и ретроградных технологий, остается открытое вмешательство, сопровождающееся

значимым числом ранних и послеоперационных осложнений, особенно у пациентов, страдающих тяжелыми сопутствующими заболеваниями [4–6]. Ограничения применения антеградных методов литотрипсии и литэкстракции, как и ретроградных методов, связаны с технической невозможностью захвата и дробления камня литотриптором ввиду его больших размеров, особенностей строения внепеченочных желчных протоков, неудобного расположения и деформации желчного протока. В связи с актуальностью проблем мини-инвазивного лечения при холедохолитиазе сочли полезным представить собственное клиническое наблюдение.

Мужчина 67 лет госпитализирован в отделение хирургии Городской больницы №5 г. Барнаула с жалобами на зуд и пожелтение кожного покрова, боль в эпигастрии и правом подреберье, потемнение мочи, осветление кала. Считает себя больным в течение 2 мес, когда появилась выраженная боль в эпигастриальной области, иррадиирующая в спину. В дальнейшем отметил появление и остальных симптомов. При госпитализации состояние средней тяжести. Кожный покров желтый. Температура тела 36,6 °С. Пульс 72 в минуту, АД 130 и 80 мм рт.ст. Размеры печени по Курлову 8, 7, 6 см. Симптомы раздражения брюшины отрицательные. Кал ахоличный. Моча темная. Выполнено УЗИ органов брюшной полости, выявлены конкремент и сладж в желчном пузыре, холедохолитиаз и признаки билиарной гипертензии. Диагностированы ЖКБ, хронический калькулезный холецистит; холедохолитиаз; механическая желтуха. Также у пациента подтверждена гипертоническая болезнь 2 ст., риск 4, ХСН 0. Первым этапом выполнены ЭПСТ, эндоскопическая ретроградная холангиопанкреатикография (ЭРХПГ), баллонная дилатация общего желчного протока (ОЖП). При холангиографии ОЖП расширен, общий печеночный проток делает крутой изгиб, в проксимальной его части конкремент до 15 мм (рис. 1). Захватить либо сдвинуть его корзинкой Dormia и зондом Фогарти не удалось. При проведении корзинки Dormia камень был дислоцирован и вклинился в проток левой доли печени (рис. 2). Технической возможности выполнить механическую литотрипсию и литэкстракцию корзинкой Dormia не было. ОЖП промыт 0,9% раствором NaCl от сладжа и фибрина. Ввиду нестойкого гемостаза после ЭПСТ в ОЖП установлен дренаж — двойной стент типа pigtail 10 Fr, 10 см. Проводили консервативную терапию, подготовку ко второму этапу лечения. После ЭРХПГ сохранялся субфебрилитет; с учетом результатов микробиологического исследования интраоперационных смывов из билиарного тракта, на 5-й день диагностирован гнойный холангит, проведена коррекция проводимого лечения. Через 5 дней приступили ко второму этапу лечения. Удалили стент, выполнили дополнительную ЭПСТ 10 мм. По проводнику ввели баллонный катетер, выполнили баллонную ди-

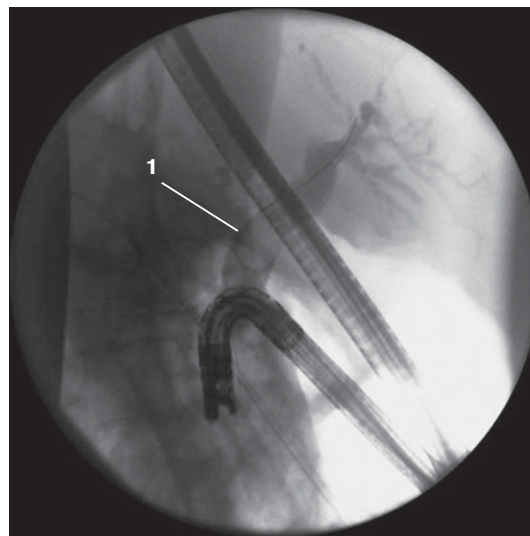


Рис. 1. Ретроградная холангиограмма. Холедохолитиаз. Крупный конкремент в ОЖП. 1 — конкремент.

Fig. 1. Retrograde cholangiogram. Choledocholithiasis. A large calculus in the common bile duct. 1 — calculus.

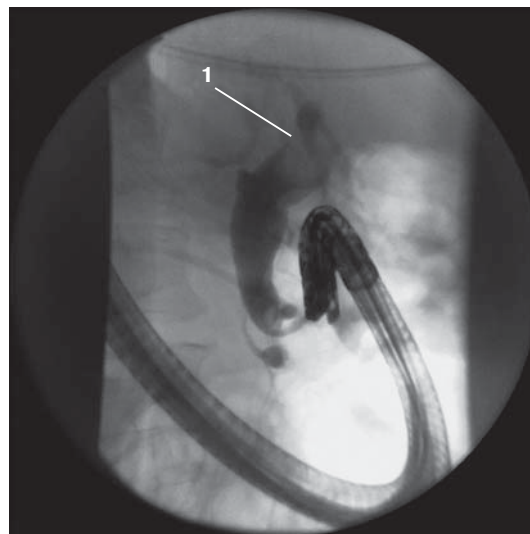


Рис. 2. Ретроградная холангиограмма. Этап эндоскопического вмешательства. Вклинение конкремента в проток левой доли печени при попытке проведения корзинки Dormia. 1 — конкремент.

Fig. 2. Retrograde cholangiogram. Endoscopic intervention stage. Calculus impaction in the duct of the left hepatic lobe when trying to introduce a Dormia basket. 1 — calculus.

латацию (6 атм) интрамуральной части ОЖП до 11 мм. Выполнили ЭРХПГ. В протоке левой доли печени конкремент. Захватить его корзинкой Dormia не удалось, провести за конкремент проводник также не удалось. В сегментарный проток правой доли печени заведен направляющий катетер РОС (MTW) для исследования внутрипеченочных желчных протоков. Баллон раздули, зафиксировали. Извлекли видеодуоденоскоп. По направляющему катетеру в ОЖП проведен трансназальный видеогастроскоп. При осмотре обнаружен конкремент, плотно фиксированный в

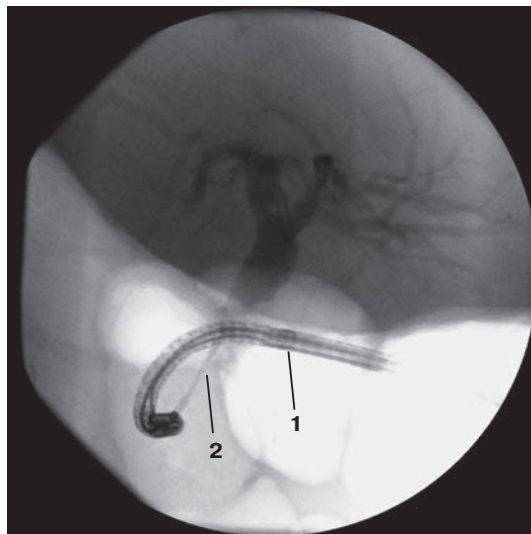


Рис. 3. Ретроградная холангиограмма. Этап эндоскопического вмешательства. Низведение конкремента по направляющему катетеру РОС. 1 – видеогастроскоп, 2 – РОС-катетер.

Fig. 3. Retrograde cholangiogram. Endoscopic intervention stage. Bringing down the calculus along the POC-guiding catheter. 1 – video gastroscope, 2 – POC-catheter.

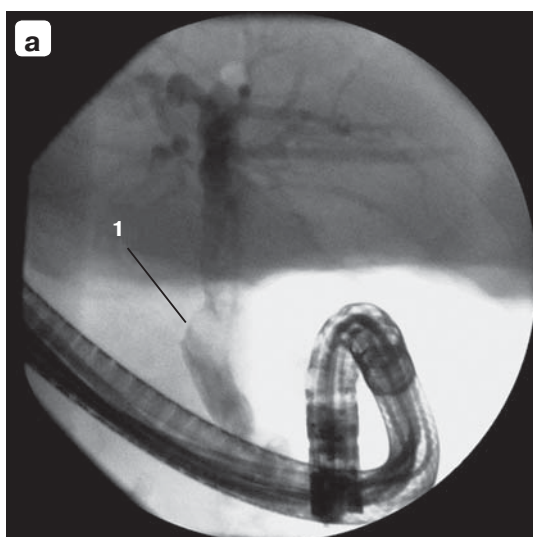


Рис. 4. Вклинение низведенного конкремента в средней трети ОЖП: а – ретроградная холангиограмма, 1 – конкремент; б – эндоскопия.

Fig. 4. Impaction of brought-down calculus in the middle third of the common bile duct: а – retrograde cholangiogram, 1 – calculus; б – endoscopic image.

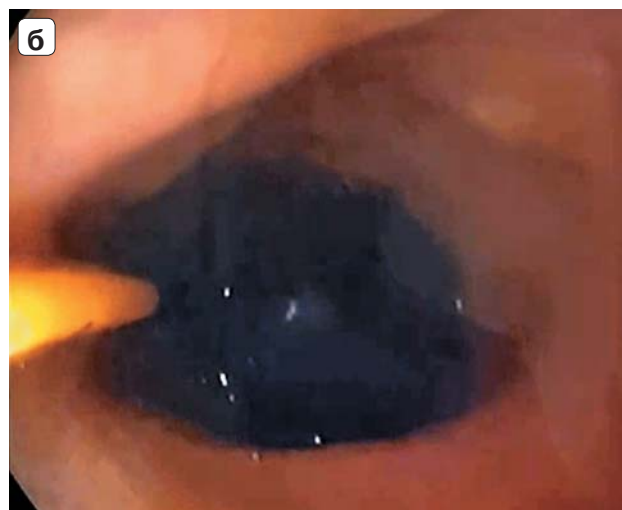
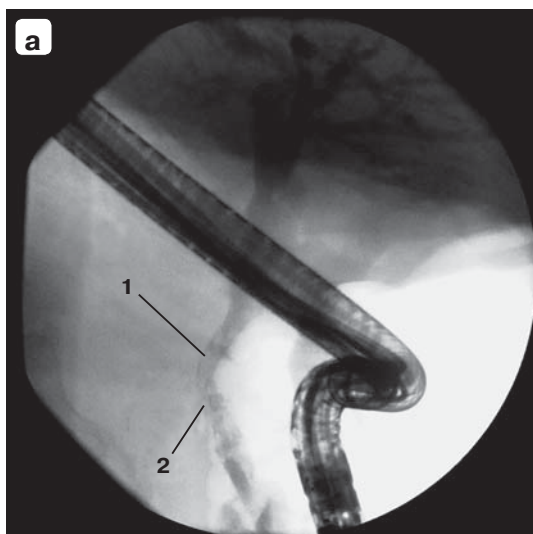


Рис. 5. Этап эндоскопического вмешательства – контактная эндоскопическая электроимпульсная литотрипсия: а – ретроградная холангиограмма, 1 – конкремент; б – эндоскопия.

Fig. 5. Endoscopic intervention stage. Contact endoscopic electro-impulse lithotripsy: а – retrograde cholangiogram, 1 – calculus; б – endoscopic image.

протоке левой доли (рис. 3). Баллоном РОС-катетера конкремент с техническими трудностями был низведен в среднюю треть ОЖП, где произошло его вклинение (рис. 4). Захватить камень корзинкой Dormia не удалось. После декомпрессии баллона последовательно извлечены РОС-катетер и видеогастроскоп. Введен видеодуоденоскоп. В ОЖП проведен пушер 8,5 Fr, по которому к камню подвели зонд для дробления. Видеодуоденоскоп извлекли. По проводнику вновь ввели трансназальный видеогастроскоп. Выполнили контактную литотрипсию (2 Вт, 2 Гц) под эндоскопическим и рентгенологическим контролем (рис. 5). На проводнике за конкремент провели катетер Фогарти, камень вывели в двенадцатиперстную кишку. Отток желчи был восстановлен, клинические проявления механической желтухи и холангита были устранены. В послеоперационном периоде осложнений не было. Выписан через 3 сут после операции для наблюдения в амбулаторных условиях. Рекомендовано плановое оперативное лечение по поводу хронического калькулезного холецистита через 2 мес после стихания воспалительного процесса. В дальнейшем пациенту выполнили лапароскопическую холецистэктомию, осложнений после операции не было.

Ретроградная эндоскопическая контактная электроимпульсная литотрипсия является методом выбора при трудном холедохолитиазе при невозможности применения традиционных вариантов мини-инвазивных антеградных и ретроградных эндоскопических вмешательств. Она позволяет избежать выполнения открытого оперативного вмешательства и сопутствующего риска послеоперационных осложнений.

Участие авторов

Цеймах А.Е. — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, написание текста.

Куртуков В.А. — сбор и обработка материала.

Теплухин В.Н. — сбор и обработка материала.

Шойхет Я.Н. — концепция и дизайн исследования.

Authors contributions

Tseimakh A.E. — concept and design of the study, collection and processing of material, writing text.

Kurtukov V.A. — collection and processing of material.

Teplukhin V.N. — collection and processing of material.

Shoikhet Ya.N. — concept and design of the study.

Список литературы/References

1. Manes G., Paspatis G., Aabakken L., Anderloni A., Arvanitakis M., Ah-Soune P., Barthet M., Domagk D., Dumonceau J.M., Gigot J.F., Hritz I., Karamanolis G., Laghi A., Mariani A., Paraskeva K., Pohl J., Ponchon T., Swahn F., Ter Steege R.W.F., Tringali A., Vezakis A., Williams E.J., van Hooft J.E. Endoscopic management of common bile duct stones: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) guideline. *Endoscopy*. 2019; 51 (5): 472–491. <https://doi.org/10.1055/a-0862-0346>
2. ASGE Standards of Practice Committee, Buxbaum J.L., Abbas Fehmi S.M., Sultan S., Fishman D.S., Qumseya B.J., Cortessis V.K., Schilperoort H., Kysh L., Matsuoka L., Yachinski P., Agrawal D., Gurudu S.R., Jamil L.H., Jue T.L., Khashab M.A., Law J.K., Lee J.K., Naveed M., Sawhney M.S., Thosani N., Yang J., Wani S.B. ASGE guideline on the role of endoscopy in the evaluation and management of choledocholithiasis. *Gastrointest. Endosc.* 2019; 89 (6): 1075–1105.e15. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2018.10.001>
3. Wu Y., Xu C.J., Xu S.F. Advances in risk factors for recurrence of common bile duct stones. *Int. J. Med. Sci.* 2021; 18 (4): 1067–1074. <https://doi.org/10.7150/ijms.52974>
4. Tanaja J., Lopez R.A., Meer J.M. Cholelithiasis. 2021 Dec 21. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022. PMID: 29262107
5. McNicoll C.F., Pastorino A., Farooq U., St Hill C.R. Choledocholithiasis. 2021 Aug 31. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022. PMID: 28722990
6. Cianci P., Restini E. Management of cholelithiasis with choledocholithiasis: endoscopic and surgical approaches. *World J. Gastroenterol.* 2021; 27 (28): 4536–4554. <https://doi.org/10.3748/wjg.v27.i28.4536>

Сведения об авторах [Authors info]

Цеймах Александр Евгеньевич — канд. мед. наук, доцент кафедры факультетской хирургии им. профессора И.И. Неймарка с курсом ДПО, ФГБОУ ВО “Алтайский государственный медицинский университет” Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0002-1199-3699>. E-mail: alevtsei@rambler.ru.

Куртуков Виталий Анатольевич — канд. мед. наук, заведующий отделением эндоскопии, КГБУЗ “Городская больница №5, г. Барнаул”. <https://orcid.org/0000-0002-5582-1178>. E-mail: vakurtukov@yandex.ru

Теплухин Валерий Николаевич — заведующий отделением хирургии, КГБУЗ “Городская больница №5, г. Барнаул”. <https://orcid.org/0000-0003-0788-1421>. E-mail: valera.tepl69@inbox.ru

Шойхет Яков Нахманович — доктор мед. наук, профессор, член-корр. РАН, заведующий кафедрой факультетской хирургии им. профессора И.И. Неймарка, госпитальной хирургии с курсом хирургии ДПО, ФГБОУ ВО “Алтайский государственный медицинский университет” Минздрава России. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5253-4325>. E-mail: starok100@mail.ru

Для корреспонденции *: Цеймах Александр Евгеньевич — 656038, г. Барнаул, просп. Ленина, д. 40, Российская Федерация. Тел.: +7-909-504-45-47. E-mail: alevtsei@rambler.ru

Alexander E. Tseimakh — Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor, Neymark Faculty Surgery Department with a course of advanced professional education, Altai State Medical University. <https://orcid.org/0000-0002-1199-3699>. E-mail: alevtsei@rambler.ru

Vitaly A. Kurtukov — Cand. of Sci. (Med.), Head of Endoscopy Unit, Municipal Hospital No. 5, Barnaul. <https://orcid.org/0000-0002-5582-1178>. E-mail: vakurtukov@yandex.ru

Valeriy N. Tepluhin — Head of Surgery Unit, City Hospital No. 5, Barnaul. <https://orcid.org/0000-0003-0788-1421>. E-mail: valera.tepl69@inbox.ru

Yakov N. Shoikhet — Doct. of Sci. (Med.), Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Head of Neymark Faculty Surgery Department, Hospital Surgery Department with a course of advanced professional education, Altai State Medical University. <https://orcid.org/0000-0002-5253-4325>. E-mail: starok100@mail.ru

For correspondence*: Alexander E. Tseimakh — Neymark Faculty Surgery Department with a course of advanced professional education, Altai State Medical University. 40, Lenina ave., Barnaul, 656038, Russian Federation. Phone: +7-909-504-45-47. E-mail: alevtsei@rambler.ru

Статья поступила в редакцию журнала 21.07.2022.
Received 21 July 2022.

Принята к публикации 24.01.2023.
Accepted for publication 24 January 2023.

Клиническое наблюдение / Case report

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

<https://doi.org/10.16931/1995-5464.2023-1-109-115>**Успешное эндоскопическое лечение
гигантского множественного холедохолитиаза
с применением пероральной транспапиллярной
холангиоскопии и внутрипротоковой контактной
литотрипсии**

Будзинский С.А.^{1, 2}, Шаповальянц С.Г.¹, Воробьева Е.А.^{1, 2}, Козлова П.С.^{1*},
Соловьев Н.С.², Платонова Е.Н.², Федоров Е.Д.^{1, 2}

¹ ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, кафедра госпитальной хирургии №2 с научно-исследовательской лабораторией хирургической гастроэнтерологии и эндоскопии; 117997, Москва, ул. Островитянова, д. 1, Российская Федерация

² ГБУЗ «Городская клиническая больница №31» ДЗМ; 119620, Москва, ул. Лобачевского, д. 42, стр. 1, Российская Федерация

Представлено клиническое наблюдение успешного этапного эндоскопического лечения при гигантском множественном холедохолитиазе. Традиционное хирургическое вмешательство было противопоказано пациентке ввиду выраженных сопутствующих заболеваний и большого анестезиологического риска. Базовым методом мини-инвазивного лечения была контактная литотрипсия, дополненная баллонной дилатацией зоны эндоскопической папиллосфинктеротомии и механической внутрипротоковой литотрипсией. Применение контактной литотрипсии при пероральной транспапиллярной холангиоскопии в сочетании с другими современными способами эндоскопического лечения холедохолитиаза обладает хорошим техническим и клиническим эффектом даже при гигантских размерах билиарных конкрементов.

Ключевые слова: желчнокаменная болезнь, гигантский холедохолитиаз, холангиоскопия, внутрипротоковая литотрипсия, баллонная дилатация

Ссылка для цитирования: Будзинский С.А., Шаповальянц С.Г., Воробьева Е.А., Козлова П.С., Соловьев Н.С., Платонова Е.Н., Федоров Е.Д. Успешное эндоскопическое лечение гигантского множественного холедохолитиаза с применением пероральной транспапиллярной холангиоскопии и внутрипротоковой контактной литотрипсии. *Анналы хирургической гепатологии*. 2023; 28 (1): 109–115. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2023-1-109-115>.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Successful endoscopic treatment of giant multiple choledocholithiasis
using oral transpapillary cholangioscopy and intraductal contact lithotripsy**

Budzinskiy S.A.^{1, 2}, Shapovalyants S.G.¹, Vorobyova E.A.^{1, 2}, Kozlova P.S.^{1*},
Solovjev N.S.², Platonova E.N.², Fedorov E.D.^{1, 2}

¹ Department of Hospital Surgery No2 with Research Laboratory of Surgical Gastroenterology and Endoscopy, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russian Federation; 1, Ostrovityanova str., Moscow, 117997, Russian Federation

² City Clinical Hospital No31 of Moscow Healthcare Department; 42, p. 1, Lobachevsky str., Moscow, 119620, Russian Federation

The paper presents a clinical case of successful staged endoscopic treatment for giant multiple choledocholithiasis. Conventional surgery was contraindicated in the patient due to significant comorbidities and high anaesthetic risk. Contact lithotripsy was the basic minimally invasive treatment method. It was combined with balloon dilatation of the endoscopic papillosphincterotomy area and mechanical intraductal lithotripsy. Contact lithotripsy in oral transpapillary cholangioscopy, in combination with other modern methods for endoscopic treatment of choledocholithiasis, has a good technical and clinical effect even with giant calculi.

Keywords: *cholelithiasis, giant choledocholithiasis, cholangioscopy, intraductal lithotripsy, balloon dilatation*

For citation: Budzinskiy S.A., Shapovalyants S.G., Vorobyova E.A., Kozlova P.S., Solovjev N.S., Platonova E.N., Fedorov E.D. Successful endoscopic treatment of giant multiple choledocholithiasis using oral transpapillary cholangioscopy and intraductal contact lithotripsy. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB surgery*. 2023; 28 (1): 109–115. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2023-1-109-115> (In Russian)

The authors declare no conflict of interest.

Распространенность холедохолитиаза среди больных желчнокаменной болезнью (ЖКБ) составляет 6–20% [1]. При этом у пациентов, перенесших холецистэктомию, камни общего желчного протока (ОЖП) выявляют в 10% наблюдений [2, 3]. Конкременты ОЖП приводят к таким серьезным осложнениям, как механическая желтуха, острый билиарный панкреатит, холангит, холангиогенные абсцессы печени и вторичный билиарный цирроз. Эти осложнения могут стать фатальными [4].

Холедохолитиаз считают крупным при размере конкрементов >1,5 см и гигантским — при размере ≥5 см [5]. Большинство камней желчных протоков удаляют с помощью стандартных транспапиллярных методов, таких как эндоскопическая папиллосфинктеротомия (ЭПСТ) и литэкстракция с применением экстракционных корзинок Дормиа и ревизионных баллонов. При этом вероятность успешной литэкстракции после ЭПСТ в стандартных ситуациях достигает 95% [4]. При наличии крупных конкрементов применяют ряд специализированных подходов. Выполняют эндоскопическую баллонную дилатацию области ЭПСТ, механическую внутрипротоковую и дистанционную ударно-волновую литотрипсию. Также применяют контактные методы фрагментации во время выполнения пероральной транспапиллярной холангиоскопии (ПТХС): электрогидравлическую и лазерную литотрипсию (ЭГЛ, ЛЛ) [6].

Наиболее существенными причинами неудач мини-инвазивных эндоскопических процедур считают размеры камней >3–4 см. Нередко в подобных ситуациях предпочтение отдают хирургическим вмешательствам [7].

Публикаций, содержащих описание успешного эндоскопического лечения при особо крупных конкрементах, в общемировой литературе достаточно мало. В 2012 г. было описано извлечение камня 40 мм из дистального отдела ОЖП у 78-летней женщины, проведенное за 2 сеанса. Выполняли ЭПСТ, баллонную дилатацию, механическую литотрипсию корзинкой для разрушения безоаров [8]. В 2020 г. были опубликованы результаты успешного лечения пациентки 68 лет с гигантским холедохолитиазом. За 1 процедуру во время ПТХС удален конкремент 54 × 32 мм [9].

Приводим клиническое наблюдение.

Пациентка 72 лет госпитализирована в июне 2022 г. склинико-инструментальной картиной постхолецист-

эктомического синдрома (ПХЭС), множественного крупного холедохолитиаза, механической желтухи. В 1996 г. перенесла традиционную холецистэктомию по поводу хронического калькулезного холецистита без интра- и послеоперационных осложнений. В 2018 г. впервые отметила потемнение мочи, пожелтение кожи. Выполнена ЭРХПГ, ЭПСТ и приняты 4 безуспешные попытки литэкстракции в различных стационарах г. Москвы. При последнем вмешательстве — за 6 мес до описываемой госпитализации — для декомпрессии желчных протоков установлен пластиковый билиарный стент. По результатам лабораторной диагностики общий билирубин 64,85 мкмоль/л, прямой билирубин 40 мкмоль/л, АлАТ 380,2 Ед/л, АсАТ 435,5 Ед/л, щелочная фосфатаза 266 Ед/л. Выполнено УЗИ, выявлено множество крупных конкрементов до 25 мм в расширенном до 36 мм ОЖП. Также при обследовании диагностированы декомпенсированный сахарный диабет 2-го типа, ишемическая болезнь сердца, постинфарктный кардиосклероз (ОИМ в 2019 г.), состояние после коронарографии, стентирования коронарных артерий, полная блокада правой ножки пучка Гиса, блокада передней левой ветви пучка Гиса. Учитывая большой операционно-анестезиологический риск на фоне выраженных сопутствующих заболеваний (ASA III), было принято решение о проведении ретроградного мини-инвазивного эндоскопического вмешательства. При ЭРХПГ отмечено неравномерное расширение желчных протоков от 28 до 36 мм за счет крупных камней, расширение долевых и внутрипеченочных протоков до 11–13 мм. В ОЖП выявлено множество конкрементов, занимающих практически весь его просвет, наибольший из камней — 65 × 30 мм (рис. 1). С учетом размеров и числа конкрементов, отягощенного соматического статуса, предполагаемой большой продолжительности вмешательства, было принято решение о проведении эндоскопического оперативного лечения в несколько этапов — пероральной транспапиллярной холангиоскопии, внутрипротоковой контактной литотрипсии с последующим извлечением всех фрагментов камней. Все вмешательства проводили под внутривенной анестезией с сохранением спонтанного дыхания. При проведении оперативных вмешательств применяли рентгеновский аппарат Siemens (Германия), терапевтический дуоденоскоп Olympus TJF Q180V, систему для ретроградного осмотра желчных и панкреатических протоков SpyGlass DS/DSII (BSC, США). Эта система состоит из блока с программным обеспечением, одноразовых эндоскопов для холангиоскопии, а также экстракционной корзинки Retrieval Basket, адаптированной под

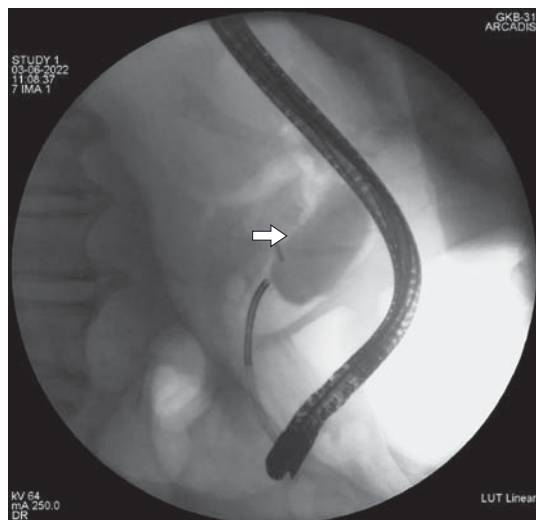


Рис. 1. Ретроградная холангиограмма. Гигантский холедохолитиаз. Стрелкой указан наиболее крупный камень.

Fig. 1. Retrograde cholangiogram. Giant choledocholithiasis. The arrow indicates the largest stone.

SpyGlass DS/DSII. Кроме того, применяли электрохирургический блок Olympus (Япония), стандартный набор инструментов различных фирм-производителей для канюляции ОЖП и проведения ЭПСТ (папиллотом, катетер, струну-проводник). Для баллонной дилатации применяли дилататор 12–13,5–15 мм. Для экстракции конкрементов использовали корзинчатый захват Dormia (Olympus, Япония), ревизионный баллончик (BSC, США). Для механической литотрипсии применяли устройства BSC (США) 2,5 и 3 см и Olympus (Япония) 3 и 4 см. Для ЛЛ применяли тулиевый суперимпульсный фиброволоконный лазер FiberLase U2 (ИРЭ-Полус, Россия), оптическое лазерное волокно длиной 4200 мм. Для ЭГЛ

служил литотриптор AutoLith (BSC, США), волокно 375 см, 1,9 Fr. Для восстановления оттока желчи использовали билиарные пластиковые стенты MTW (Германия). Во время первичного вмешательства билиарный стент был удален, зона ЭПСТ овальной формы, слизистая умеренно гиперемирована, в верхнем крае разреза устье ОЖП до 5 мм с умеренным поступлением светлой желчи. При пероральной холангиоскопии выполнена контактная ЭГЛ двух дистально расположенных конкрементов 20 и 25 мм. Настройки блока: мощность “High”, количество импульсов 30 с общим их количеством во время дробления 4472. Это позволило фрагментировать оба камня в течение 17 мин на 15–17 и 10–12 осколков. При дальнейшем осмотре проксимальнее обнаружен наиболее крупный конкремент, занимающий практически весь просвет ОЖП. Выполнена фрагментация примерно 1/3 камня на тех же установках аппарата (рис. 2) в течение 11 мин. При контрольной холангиографии размеры множества дистально расположенных фрагментов раздробленных камней варьировали от 5 до 10 мм. В верхней трети ОЖП 2 крупных конкремента 25 × 40 мм и 20 × 25 мм. Мелкие осколки камней извлечены с помощью усиленной корзинки Dormia и ревизионного баллона. Вмешательство завершили установкой билиарного стента 10 Fr и длиной 14 см выше верхнего края проксимально расположенного камня (рис. 3). Общее время первого сеанса лечения составило 105 мин. Послеоперационный период протекал гладко, проводили инфузионную, диуретическую, спазмолитическую, антибактериальную, гастропротекторную терапию, обезболивание. Через 3 сут было проведено повторное вмешательство. При холангиоскопии на расстоянии порядка 5 см от устья ОЖП крупный фрагмент конкремента темно-коричневого цвета снаружи и желтого изнутри, занимавший практически весь просвет протока. Выполнена

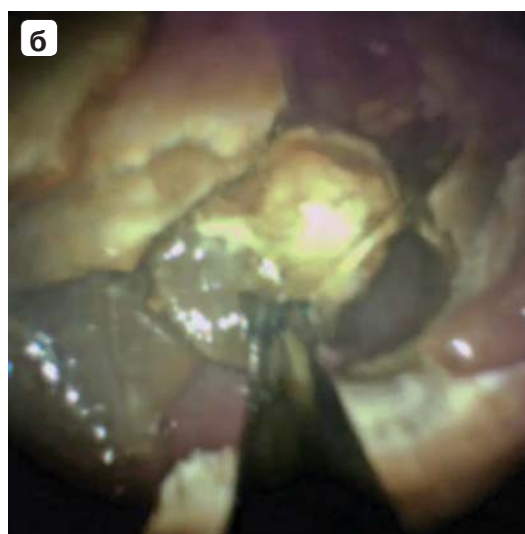
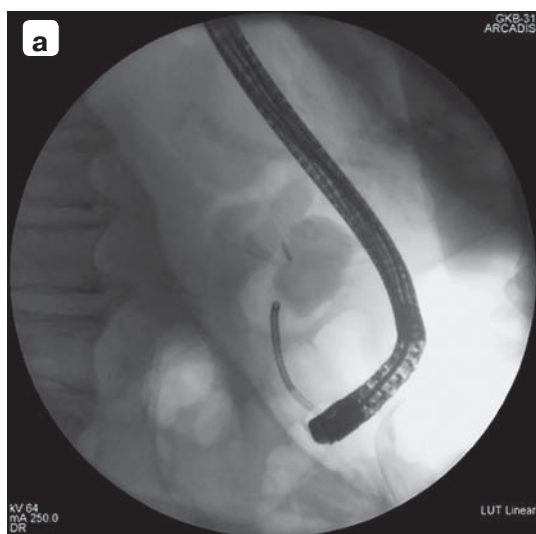


Рис. 2. Первый этап разрушения проксимального конкремента при помощи контактной литотрипсии: **а** — холангиограмма; **б** — эндоскопическое изображение.

Fig. 2. First stage of proximal stone destruction using contact lithotripsy: **a** — cholangiogram; **b** — endoscopic image.

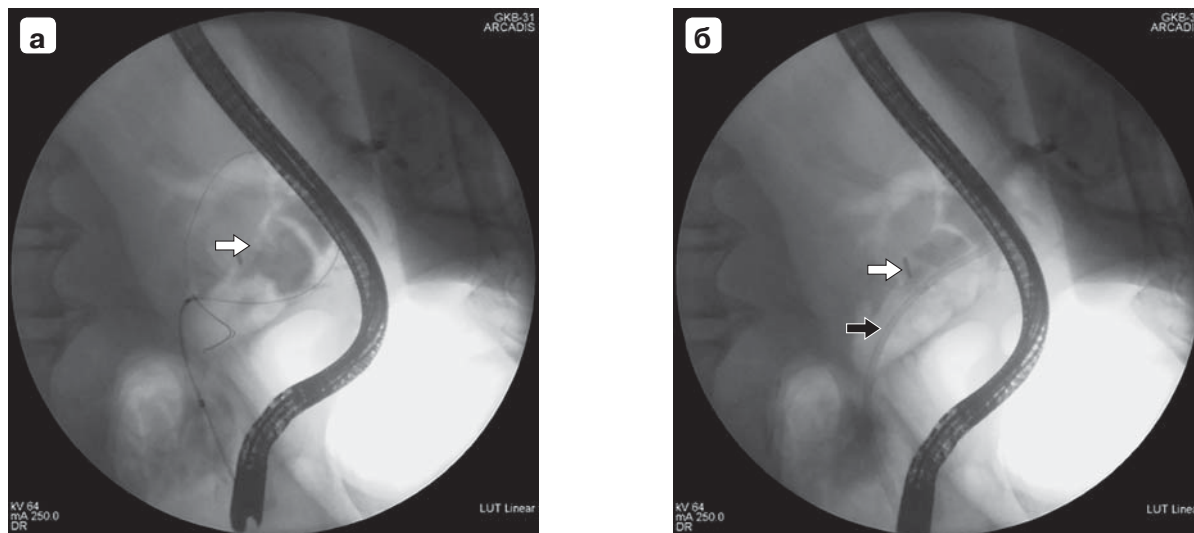


Рис. 3. Холангиограммы. Завершающий этап первого сеанса эндоскопического лечения: **а** – контрольное исследование, конкременты указаны белой стрелкой; **б** – установка билиарного стента, эндопротез указан черной стрелкой.

Fig. 3. Cholangiograms. Final stage of the first endoscopic treatment session: **a** – control study, stones are indicated with a white arrow; **b** – installation of biliary stent, endoprosthesis is indicated with a black arrow.

повторная контактная ЭГЛ в течение 20 мин при настройках мощности блока “High” и числе импульсов 30. Общее число импульсов при втором сеансе лечения составило 3442 (рис. 4). Камень был фрагментирован на 25–30 частей 3–12 мм. Все фрагменты были удалены с помощью механического литотриптора и корзинки Dormia. При контрольной холангиографии в верхней трети ОЖП обнаружили еще 2 крупных конкремента 20 × 28 мм. Повторно установили билиарный стент 10 Fr – 14 см выше проксимального края камней. Продолжительность второго этапа составила 90 мин. Послеоперационный период также протекал без особенностей. Через 2 сут был предпринят третий, завершающий этап эндоскопического

разрешения гигантского холедохолитиаза. При холангиоскопии на расстоянии 7 см от большого сосочка двенадцатиперстной кишки обнаружен один из выявленных при втором вмешательстве крупных конкрементов. Учитывая исчерпанный ресурс зонда для ЭГЛ, было принято решение о замене литотриптора. С помощью тулиевого лазерного литотриптора FiberLase U2 выполнена ЛЛ в течение 40 мин в режиме “Фрагментация” (энергия импульса 4,00 Дж, частота 7,0 Гц, средняя мощность 30 Вт, полная энергия 8,64 кДж). При этом отмечено дробление камня на 10–15 фрагментов, а также отхождение из зоны литотрипсии большого количества билиарного сладжа. При контрольном осмотре наибольший фрагмент

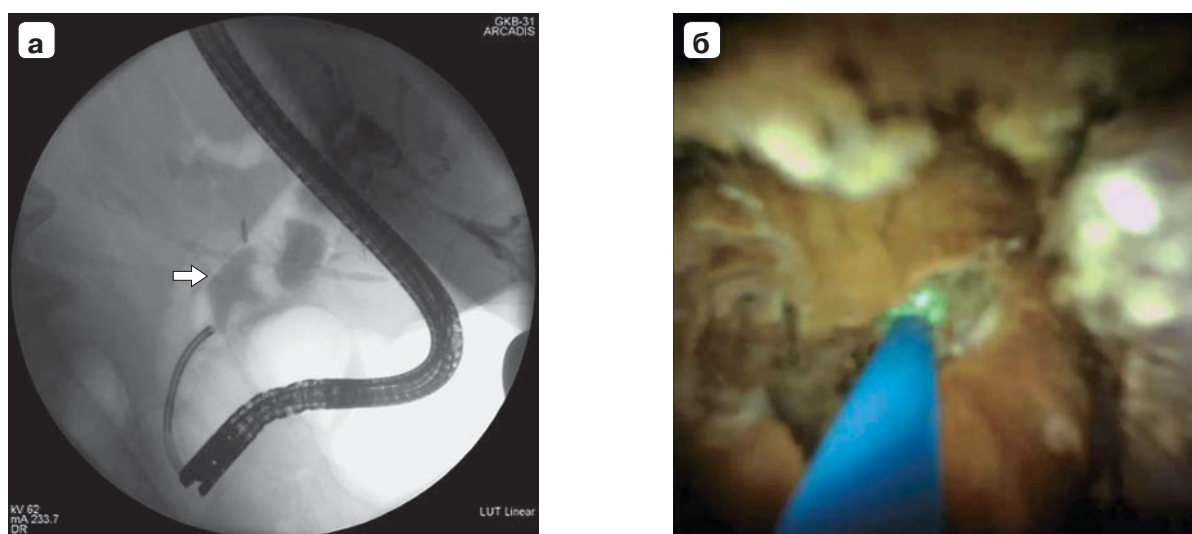


Рис. 4. Второй этап контактной внутрипротоковой литотрипсии: **а** – холангиограмма, стрелкой указан конкремент; **б** – эндоскопическое изображение.

Fig. 4. Second stage of contact intraductal lithotripsy: **a** – cholangiogram, arrow indicates the gallstone; **b** – endoscopic image.

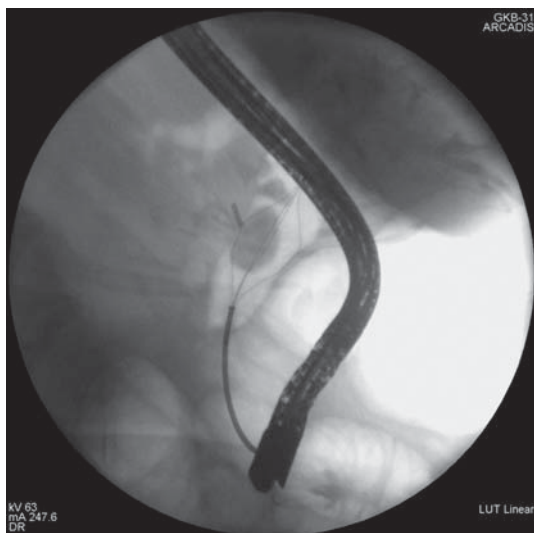


Рис. 5. Рентгенограмма. Механическое разрушение наиболее крупного фрагмента конкремента на завершающем этапе лечения после лазерной литотрипсии.

Fig. 5. X-ray image. Mechanical destruction of the largest stone fragment at the final stage of treatment after laser lithotripsy.

составлял 15–17 мм. С помощью механического литотриптора 3.0 конкремент захвачен и раздроблен (рис. 5). После дополнительной баллонной дилатации зоны ЭПСТ баллоном 15–18 мм с помощью корзинки Dormia, а также экстракционного баллона выполнено удаление всех фрагментов конкрементов. При контрольной ретроградной холангиографии и транспапиллярной холангиоскопии констатирована полная санация билиарного тракта (рис. 6). Общее время контактной литотрипсии за 3 сеанса составило 82 мин, а всех операций в целом — 305 мин. Послеоперационный период протекал гладко.

Пациентка была выписана на 3-и сутки после заключительного этапа эндоскопического лечения. Общая продолжительность госпитализации составила 14 дней. При контрольном осмотре через 3 мес и УЗИ брюшной полости данных за холедохолитиаз и другие патологические изменения в желчных протоках и органах гепатопанкреатодуоденальной зоны не выявлено.

Представленное клиническое наблюдение наглядно демонстрирует, что применение контактной литотрипсии при пероральной транспапиллярной холангиоскопии в сочетании с другими современными методами эндоскопического лечения холедохолитиаза обладает хорошим техническим и клиническим эффектом даже при гигантских билиарных конкрементах.

Участие авторов

Будзинский С.А. — концепция и дизайн исследования, редактирование, утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Шаповальянц С.Г. — редактирование, утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

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

Козлова П.С. — сбор и обработка материала, написание текста.

Соловьев Н.С. — сбор и обработка материала, написание текста.

Платонова Е.Н. — ответственность за целостность всех частей статьи.

Федоров Е.Д. — редактирование, утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

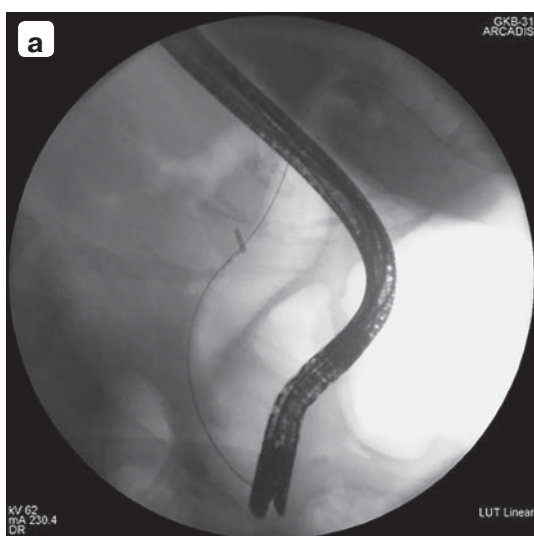


Рис. 6. Полная санация билиарного тракта: **а** — контрольная холангиограмма, признаки аэробилии на протяжении всего желчного протока; **б** — эндоскофо.

Fig. 6. Complete sanitation of the biliary tract: **a** — control cholangiogram, signs of aerobilia throughout the bile duct; **b** — endoscopic image.

Authors contributions

Budzinsky S.A. — concept and design of the study, editing, approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all parts of the article.

Shapovalyants S.G. — editing, approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all parts of the article.

Vorobyova E.A. — collecting and processing material, writing text.

Kozlova P.S. — collecting and processing material, writing text.

Solovyov N.S. — collecting and processing material, writing text.

Platonova E.N. — responsibility for the integrity of all parts of the article.

Fedorov E.D. — editing, approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all parts of the article.

● Список литературы [References]

1. Costi R. Diagnosis and management of choledocholithiasis in the golden age of imaging, endoscopy and laparoscopy. *WJG*. 2014; 20 (37): 13382. <https://doi.org/10.3748/wjg.v20.i37.13382>
2. Williams E.J., Green J., Beckingham I., Parks R., Martin D., Lombard M. Guidelines on the management of common bile duct stones (CBDs). *Gut*. 2008; 57 (7): 1004–1021. <https://doi.org/10.1136/gut.2007.121657>
3. Copelan A., Kapoor B.S. Choledocholithiasis: diagnosis and management. *Tech. Vasc. Interv. Radiol.* 2015; 18 (4): 244–255. <https://doi.org/10.1053/j.tvir.2015.07.008>
4. Molvar C., Glaenger B. Choledocholithiasis: evaluation, treatment, and outcomes. *Semin. Intervent. Radiol.* 2016; 33 (4): 268–276. <https://doi.org/10.1055/s-0036-1592329>
5. Hajong R., Topno N., Baruah A.J., Khongwar D. Giant staghorn common bile duct calculus. *Indian J. Gastroenterol.* 2012; 31 (6): 357. <https://doi.org/10.1007/s12664-012-0179-z>
6. Seitz U., Bapaye A., Bohnacker S., Navarrete C., Maydeo A., Soehendra N. Advances in therapeutic endoscopic treatment of common bile duct stones. *World J. Surg.* 1998; 22 (1): 1133–1144. <https://doi.org/10.1007/s002689900532>
7. Uno K., Yasuda K. Electrohydraulic lithotripsy and laser lithotripsy. Advanced therapeutic endoscopy for pancreaticobiliary diseases. Ed. by T. Mine, R. Fujita. Tokyo: Springer Japan, 2019: 219–226. https://doi.org/10.1007/978-4-431-56009-8_20
8. Chung H.J., Jeong S., Lee D.H., Lee J.I., Lee J.W. Giant choledocholithiasis treated by mechanical lithotripsy using a gastric bezoar basket. *World J. Gastroenterol.* 2012; 18 (2): 3327–3330. <https://doi.org/10.3748/wjg.v18.i25.3327>
9. Heo J., Jung M.K. Removal of a large, intractable common bile duct stone by direct peroral cholangioscopy using upper gastrointestinal endoscopy and polypectomy snare. *Korean J. Gastroenterol.* 2020; 76 (4): 215–219. <https://doi.org/10.4166/kjg.2020.76.4.215>

Сведения об авторах [Authors info]

Будзинский Станислав Александрович — доктор мед. наук, главный научный сотрудник НИЛ хирургической гастроэнтерологии и эндоскопии при кафедре госпитальной хирургии №2 лечебного факультета ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России; заведующий эндоскопическим отделением ГБУЗ ГКБ №31 ДЗМ. <https://orcid.org/0000-0003-4255-0783>. E-mail: stanislav.budzinskiy@mail.ru

Шаповальянц Сергей Георгиевич — доктор мед. наук, профессор, заведующий кафедрой госпитальной хирургии №2 лечебного факультета с НИЛ хирургической гастроэнтерологии и эндоскопии ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0002-1571-8125>. E-mail: sgs31@mail.ru

Воробьева Елизавета Александровна — младший научный сотрудник НИЛ хирургической гастроэнтерологии и эндоскопии при кафедре госпитальной хирургии №2 лечебного факультета ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России; врач-эндоскопист. <https://orcid.org/0000-0002-5366-2492>. E-mail: lizenok-mus@mail.ru

Козлова Полина Сергеевна — врач-ординатор кафедры госпитальной хирургии №2 лечебного факультета ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0001-5346-3285>. E-mail: kozlova-p@inbox.ru

Соловьев Николай Сергеевич — врач-хирург 1-го хирургического отделения ГБУЗ ГКБ №31 ДЗМ. <https://orcid.org/0000-0003-2641-575X>. E-mail: dr.solovjev.nick@yandex.ru

Платонова Елена Николаевна — канд. мед. наук, заместитель главного врача по лечебной части ГБУЗ ГКБ №31 ДЗМ. <https://orcid.org/0000-0001-5198-9531>. E-mail: platonicha@mail.ru

Федоров Евгений Дмитриевич — доктор мед. наук, профессор, главный научный сотрудник НИЛ хирургической гастроэнтерологии и эндоскопии при кафедре госпитальной хирургии №2 лечебного факультета ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, клинический руководитель отделения эндоскопической хирургии ГКБ №31. <https://orcid.org/0000-0002-5224-0474>. E-mail: efedo@mail.ru

Для корреспонденции*: Козлова Полина Сергеевна — 117997, Москва, ул. Островитянова, д. 1, Российская Федерация. Тел.: +7-916-753-96-05. E-mail: kozlova-p@inbox.ru

Stanislav A. Budzinsky — Doct. of Sci. (Med.), Chief Researcher of the Department of Hospital Surgery No2 with Research Laboratory of Surgical Gastroenterology and Endoscopy, Pirogov Russian National Research Medical University; Head of Endoscopy Department, City Clinical Hospital No31 of Moscow Healthcare Department. <https://orcid.org/0000-0003-4255-0783>. E-mail: stanislav.budzinskiy@mail.ru;

Sergey G. Shapovalyants — Doct. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Hospital Surgery No2 with the Research Institute of Surgical Gastroenterology and Endoscopy, Pirogov Russian National Research Medical University. <https://orcid.org/0000-0002-1571-8125>. E-mail: sgs31@mail.ru;

Elizaveta A. Vorobyova – Junior Researcher of the Department of Hospital Surgery No2 with Research Laboratory of Surgical Gastroenterology and Endoscopy, Pirogov Russian National Research Medical University; Endoscopist – City Clinical Hospital No31 of Moscow Healthcare Department. <https://orcid.org/0000-0002-5366-2492>. E-mail: lizenok-mus@mail.ru

Polina S. Kozlova – Resident Physician of the Department of Hospital Surgery No2 with Research Laboratory of Surgical Gastroenterology and Endoscopy, Pirogov Russian National Research Medical University. <https://orcid.org/0000-0001-5346-3285>. E-mail: kozlova-p@inbox.ru

Nikolay S. Solovyov – Surgeon – City Clinical Hospital No31 of Moscow Healthcare Department. <https://orcid.org/0000-0003-2641-575X>. E-mail: dr.solovjev.nick@yandex.ru;

Elena N. Platonova – Cand. of Sci. (Med.), Clinical Director, Endoscopic Surgery Unit, City Clinical Hospital No31 of Moscow Healthcare Department. <https://orcid.org/0000-0001-5198-9531>. E-mail: platonicha@mail.ru

Evgeny D. Fedorov – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Chief Researcher of the Department of Hospital Surgery No2 with Research Laboratory of Surgical Gastroenterology and Endoscopy, Pirogov Russian National Research Medical University; Deputy Chief Physician for Medical Care – City Clinical Hospital No31 of Moscow Healthcare Department. <https://orcid.org/0000-0002-5224-0474>. E-mail: efedo@mail.ru

For correspondence*: Polina S. Kozlova – Department of Hospital Surgery No2, Pirogov Russian National Research Medical University, 1, Ostrovityanova str., Moscow, 117997, Russian Federation. Phone: +7-916-753-96-05. E-mail: kozlova-p@inbox.ru

Статья поступила в редакцию журнала 23.10.2022.
Received 23 October 2022.

Принята к публикации 24.01.2023.
Accepted for publication 24 January 2023.

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

<https://doi.org/10.16931/1995-5464.2023-1-116-120>

Рефераты иностранных публикаций

Ахаладзе Г.Г., Ахаладзе Д.Г.

Abstracts of foreign publications

Akhaladze G.G., Akhaladze D.G.

*Crit. Rev. Oncol. Hematol. 2021; 165: 103436.
<https://doi.org/10.1016/j.critrevonc.2021.103436>*

The tumor-agnostic treatment for patients with solid tumors: a position paper on behalf of the AIOM-SIAPEC/IAP-SIBioC-SIF Italian Scientific Societies

Опухоль-агностическая терапия у пациентов с солидными опухолями: позиция экспертов

Итальянских научных обществ AIOM-SIAPEC/IAP-SIBioC-SIF

Russo A., Incorvaia L., Malapelle U., Del Re M., Capoluongo E., Vincenzi B., Chiari R., Cortesi L., Danesi R., Florena A.M., Fontanini G., Gori S., Marchetti A., Normanno N., Pinto C., Sangiolo D., Silvestris N., Tagliaferri P., Tallini G., Cinieri S., Beretta G.D.

Выявление мутаций в опухолевых клетках существенно увеличивает возможности эффективного лечения. Привычное изучение морфологических и гистологических особенностей опухоли дополняют исследованием ее молекулярного профиля. Уже одобрены первые “опухоль-агностические” (опухоль-независимые) препараты, противоопухолевый механизм действия которых не зависит от гистологической характеристики и направлен на предположительно исправимые генные изменения. Эта новая парадигма “мутационной онкологии” обладает лечебно-диагностическим потенциалом и может существенно повлиять на сценарий лечения онкологических больных. Однако необходимо обратить внимание на ряд критически важных аспектов. Для успеха новой терапевтической стратегии необходимо проявлять аккуратность, соблюдать однородность исследования генома, учитывать экономическую целесообразность и тщательно систематизировать полученные результаты. Соблюдение этих условий обеспечит внедрение этой модели в клиническую практику. В статье представлена позиция экспертов, анализирующих новые агностические биомаркеры, существующие диагностические технологии, современные возмож-

ности опухоль-агностических препаратов и показания к их применению.

*Front. Oncol. 2021; 11: 768009.
<https://doi.org/10.3389/fonc.2021.768009>*

Biliary tract cancers: treatment updates and future directions in the era of precision medicine and immuno-oncology

Опухоли билиарного тракта: новые подходы к лечению и будущие направления в эпоху прецизионной медицины и иммуноонкологии

Manne A., Woods E., Tsung A., Mittra A.

Небольшая эффективность системной химиотерапии при опухолях желчных протоков (ОЖП) в значительной мере объясняется ограниченным выбором препаратов. Достижения прецизионной (точной) медицины последних лет, обеспечившие доступность такой диагностической технологии, как секвенирование нового поколения (СНП), позволили выявлять мутации клеток ОЖП, доступные для таргетной терапии, а также маркеры их мутаций в крови. Генетические повреждения опухолевых клеток стали мишенью для лечебного воздействия. Установлены такие новые молекулярные признаки ОЖП, как эпигенетические изменения (метилирование и гистонная модификация), не-ДНК маркеры, матричная РНК, микро-РНК и длинная некодирующая РНК. Стало возможным определять эти маркеры не только в клетках опухоли, полученных при тонкоигольной и браш-биопсии, но и в таких биологических жидкостях, как кровь, моча и желчь. Возросшая доступность тестов позволяет врачам увеличить эффективность диагностики и скрининга ОЖП, а также прогнозирования ответа опухоли на химиотерапию. В настоящее время для ОЖП одобрено немало таргетных препаратов и только лишь один класс иммунотерапевтических агентов — ингибиторов иммунных контрольных точек (ИКТ). Надежду на успех вселяет выявление таких мишеней, как рецептор сосудистого эндотелиального фактора роста

(VEGFR), рецептор эпидермального фактора роста человека (HER2), рецептор протеинкиназы и гена DKK1, разработка новых препаратов (futabatinib, derazantinib и erdafitinib) для таких хорошо изученных мишеней, как рецепторы фактора роста фибробластов (FGFRs), а также ингибиторов ИКТ (durvalumab и tremelimumab). На улучшение результатов лечения ОЖП должны повлиять и такие новые иммунотерапевтические средства, как биспецифические антитела (bintrafusp alfa), ингибиторы аргиназы, вакцины, препараты клеточной терапии (Т-лимфоциты с химерными антигенными рецепторами, или CAR-T, естественные Т-киллеры, инфильтрирующие опухоль лимфоциты).

*J. Gastrointest. Oncol. 2017; 8 (3): 430–440.
<https://doi.org/10.21037/jgo.2017.05.04>*

Current biologics for treatment of biliary tract cancers

Современные биопрепараты в лечении опухолей билиарного тракта

Zhao D.Y., Lim K.H.

Опухоли билиарного тракта (ОБТ) — это большая группа злокачественных опухолей, развивающихся из эпителия желчных протоков. ОБТ обычно классифицируют по анатомическому расположению, выделяя внутривнутрипеченочную холангиокарциному (ХК), внепеченочную ХК, рак желчного пузыря (РЖП). Полное иссечение, особенно на ранних стадиях болезни, является основным методом лечения. К сожалению, большинство пациентов поступает на стадии развития метастазов, когда единственным вариантом лечения остается системная химиотерапия. Однако эффективность препаратов для лечения ОБТ недостаточна, что ведет к неблагоприятному исходу. Существует острая необходимость в глубоком осмыслении биологических особенностей этой болезни, в разработке более эффективных средств терапии для улучшения клинических результатов лечения. Методы секвенирования нового поколения (NGS) позволили детализировать картину молекулярного профиля ОБТ. Установлено, что варианты ОБТ сильно отличаются по молекулярному составу. Внутривнутрипеченочная ХК обычно содержит FGFR2 совпадения и мутации IDH 1 и 2, тогда как внепеченочная ХК и РЖП несут мутации в EGFR, HER2 и MAPK сигнальном пути. В свете новых знаний стали проводить клинические исследования, ориентированные на биомаркеры. Они позволяют выявить пациентов с большей вероятностью ответа опухоли на специальное лечение. С фармацевтического конвейера сегодня сходят перспективные таргетные препараты. Объектами их воздействия являются новые молекулярные мишени, выявляемые при исследовании генетических особенностей ОБТ.

*Cancers (Basel). 2021; 13 (5): 1057.
<https://doi.org/10.3390/cancers13051057>*

Clinical benefits of conversion surgery for unresectable pancreatic ductal adenocarcinoma: a single-institution, retrospective analysis

Клинические преимущества конверсионной хирургии нерезектабельной протоковой аденокарциномы поджелудочной железы: одноцентровое ретроспективное исследование

Mataki Y., Kurahara H., Idichi T., Tanoue K., Hozaka Y., Kawasaki Y., Iino S., Maemura K., Shinchi H., Ohtsuka T.

Протоковая аденокарцинома поджелудочной железы (ПАПЖ) отличается плохим прогнозом. Конверсионная хирургия (КХ) позволяет улучшить прогноз лечения пациентов с нерезектабельной (НР) ПАПЖ. В ретроспективном исследовании анализировали результаты применения КХ у 20 из 398 пациентов с НРПАПЖ (5,1%) в 2006–2017 гг. Сравнили общую выживаемость (ОВ) после КХ с аналогичным показателем при резектабельной (Р), погранично-резектабельной (ПР), нерезектабельной местнораспространенной (НР-МР) и нерезектабельной ПАПЖ с отдаленными метастазами (НР-М). Установлено, что выживаемость пациентов группы КХ выгодно отличалась от больных Р, ПР, НР-МР и НР-М ПАПЖ (73,7, 32,7, 22,7, 15,7 и 8,8 мес). Кроме того, при многофакторном анализе было установлено, что частичный и полный ответ на химио-радиотерапию при оценке по системе RECIST были статистически значимыми прогностическими факторами для ОВ пациентов, перенесших КХ ($p = 0,004$ и $0,03$). Исследование подтверждает значение мультидисциплинарного подхода к лечению, включающему КХ, у больных НРПАПЖ.

*Ann. Surg. Oncol. 2022; 29 (13): 8436–8445.
<https://doi.org/10.1245/s10434-022-12495-z>*

Hepatectomy is beneficial in select patients with multiple hepatocellular carcinomas

Резекция печени оправдана у отдельных пациентов с множественной гепатоцеллюлярной карциномой

Orimo T., Kamiyama T., Kakisaka T., Nagatsu A., Asahi Y., Aiyama T., Kamachi H., Taketomi A.

Солитарную гепатоцеллюлярную карциному (ГЦК) считают практически бесспорным показанием к резекции печени (РП) независимо от размера. Показания к РП при множественной ГЦК не отличаются подобной определенностью. Стадии ГЦК (0, А и В) у больных, подвергшихся РП, определяли в соответствии с Барселонской

классификацией (BCLC). Стадию А подразделяли на А1 (опухоль <5 см или ≤3 опухоли ≤3 см), А2 (опухоль 5–10 см), А3 (опухоль ≥10 см), стадию В — на В1 (2–3 опухоли >3 см) и В2 (≥4 опухоли). Анализировали результаты лечения 1088 пациентов. У 88 была стадия 0, у 750 — стадия А (А1 = 485; А2 = 190; А3 = 75) и у 250 — стадия В (В1 = 166; В2 = 84). Показатели пятилетней общей выживаемости (ОВ) пациентов со стадиями 0, А1, А2, А3, В1 и В2 составили 70,4, 74,2, 63,8, 47,7, 47,5 и 31,9% ($p < 0,0001$). Достоверные различия ОВ были обнаружены между стадиями А1 и А2 ($p = 0,0118$), А2 и А3 ($p = 0,0013$), В1 и В2 ($p = 0,0050$), но не установлены между стадиями А3 и В1 ($p = 0,4742$). При многофакторном анализе у пациентов со стадией В1 цирроз печени класса В по Child–Pugh был единственным независимым прогностическим фактором результата ОВ. Показанием к РП при множественной ГЦК является выявление ≤3 опухолей у пациентов без цирроза печени и с циррозом класса А, поскольку отдаленные результаты лечения соответствуют результатам лечения при солитарной ГЦК.

Cancers (Basel). 2021; 13 (8): 1818.

<https://doi.org/10.3390/cancers13081818>

Radical resection for locally advanced pancreatic cancers in the era of new neoadjuvant therapy — arterial resection, arterial divestment and total pancreatectomy

Радикальная резекция при местнораспространенном раке поджелудочной железы в эпоху новой неоадьювантной терапии — резекция артерий, препарирование артерий и панкреатэктомия

Inoue Y., Oba A., Ono Y., Sato T., Ito H., Takahashi Y.

Агрессивную артериальную резекцию и “тотальную” панкреатэктомию (ТП) при хирургическом лечении больных местнораспространенным раком поджелудочной железы (МРРПЖ) долгое время не поддерживали ввиду большой летальности и неудовлетворительных отдаленных результатов. Недавно внедренные режимы химиотерапии FOLFIRINOX и гемцитабин с наб-паклитакселом, вызывая ограничение качественного отбора пациентов для радикального хирургического лечения. Представлен анализ сообщений, посвященных резекции артерий и панкреатэктомии, предпринятых по поводу МРРПЖ, а также обсуждение обоснований такого весьма агрессивного подхода к лечению. Известны три варианта резекции артерий при МРРПЖ в зависимости от целевого сосуда. Резекцию печеночной артерии считают наименее трудоемкой. Варианты восстановления представлены со-

устьем “конец в конец”, сосудистым трансплантатом и транспозицией. Резекция чревного ствола, как правило, сопутствует выполнению дистальной резекции. При этом кровоснабжение печени сохраняется благодаря артериальной аркаде в области головки ПЖ. О резекции верхней брыжеечной артерии сообщают все чаще, хотя этот вариант резекции остается предметом дискуссии. Панкреатэктомию считают весьма эффективной операцией, позволяющей сбалансировать достоинства вмешательства — радикальность и безопасность. Таким образом, более агрессивная резекция ПЖ становится осуществимой благодаря неоадьювантной терапии. Дальнейшая техническая стандартизация и оптимизация стратегии неоадьювантной терапии являются обязательными для более широкого применения резекций ПЖ с резекцией сосудов.

Ann. Surg. 2022; 275 (1): 175–181.

<https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000003859>

Prognosis based definition of resectability in pancreatic cancer: a road map to new guidelines

Определение резектабельности при раке поджелудочной железы на основе прогноза: дорожная карта к новым рекомендациям

Oba A., Croce C., Hosokawa P., Meguid C., Torphy R.J., Al-Musawi M.H., Ahrendt S., Gleisner A., Schulick R.D., Del Chiaro M.

Цель — выявить дооперационные факторы прогноза выживаемости больных протоковой аденокарциномой поджелудочной железы (ПАПЖ). В эпоху усовершенствованной системной химиотерапии при ПАПЖ большое значение в определении прогноза имеют биологические особенности опухоли и ответ на химиотерапию. При этом сохраняет актуальность совершенствование классификации резектабельности, равно как и учет исключительно анатомических особенностей. Анализировали информацию из Национальной базы данных больных ПАПЖ за 2010–2016 гг. Для установления исходных дооперационных факторов, влияющих на выживаемость, использовали модель пропорциональных рисков Кокса. Окончательные модели исследования общей выживаемости (ОВ) прошли внутреннюю проверку и положены в основу построения номограммы. В исследование включили 7849 пациентов с ПАПЖ со средним периодом наблюдения 19 мес. Многофакторным анализом установлены факторы, влияющие на ОВ: уровень маркера СА 19-9, неоадьювантное лечение, размер опухоли, возраст, тип учреждения, шкала Charlson/Deyo, первичная локализация опухоли и пол пациента. Стадия Т4 не оказывала независимого влияния на ОВ. При распределении пациентов в 3 группы исследования использован

совокупный балл: пациенты с хорошим, промежуточным и плохим прогнозом. Сила предложенной модели подтверждена высокосignимым тестом рандомизации, тестом логарифмического ранга и простым отношением рисков; индекс конкордации составил 0,59. Новая номограмма, основанная исключительно на дооперационных переменных, может быть полезным инструментом для пациентов и врачей при выборе лечебной стратегии. Модель предлагает новую концепцию резектабельности, которая должна отражать биологию опухоли, тем самым частично преодолевая существующие критерии, которые в основном основаны на анатомических особенностях опухоли.

*Ann. Surg. Oncol. 2022; 29 (6): 3567–3576.
<https://doi.org/10.1245/s10434-022-11345-2>*

Hepatectomy with perioperative chemotherapy for multiple colorectal liver metastases is the available option for prolonged survival

Резекция печени с периоперационной химиотерапией при множественных метастазах колоректального рака является доступным вариантом увеличения выживаемости

Omichi K., Inoue Y., Mise Y., Oba A., Ono Y., Sato T., Ito H., Takahashi Y., Saiura A.

Резекция печени (РП) в сочетании с периоперационной химиотерапией является стандартом лечения пациентов с множественными метастазами колоректального рака (МКРР). При этом не выработана оптимальная хирургическая стратегия лечения при поздних стадиях МКРР. Также остается неясной эффективность двухэтапной резекции печени (ДРП) при множественных МКРР. Исследование посвящено сравнению результатов одноэтапной резекции печени (ОРП) и ДРП у пациентов с множественными МКРР. Центр располагает опытом лечения 742 пациентов, подвергшихся РП по поводу МКРР, подтвержденных гистологически. В исследование включены пациенты ($n = 106$), у которых выявлено 10 и более метастазов. Анализировали клинико-патологические характеристики и отдаленные результаты ОРП и ДРП. ОРП планировали 67 (63%) больным, ДРП — 39 (37%). Диагностическая лапаротомия выполнена 1 больному вместо ОРП и 2 пациентам вместо ДРП. Пяти (13%) пациентам из группы ДРП второй этап операции не выполнили. Кумулятивная трехлетняя общая выживаемость после ОРП составила 58,4%, после ДРП — 61,1% ($p = 0,746$). В когорте радикально оперированных кумулятивная однолетняя безрецидивная выживаемость составила 18,2% после ОРП и 17,9% после ДРП ($p = 0,640$). РП с периоперационной химиотерапией при ≥ 10 МКРР осуществима и эффективна. Для увеличе-

ния выживаемости пациентов, которым невозможно выполнить циторедуктивную ОРП, двухэтапная резекция является перспективным вариантом.

*Ann. Surg. Oncol. 2021; 28 (13): 8283–8294.
<https://doi.org/10.1245/s10434-021-10243-3>*

Details and outcomes of distal pancreatectomy with celiac axis resection preserving the left gastric arterial flow

Детали и результаты дистальной резекции поджелудочной железы с резекцией чревного ствола и сохранением кровотока в левой желудочной артерии

Inoue Y., Saiura A., Sato T., Oba A., Ono Y., Mise Y., Ito H., Takahashi Y.

Цель — описать элементы хирургической техники и проанализировать эффективность дистальной резекции поджелудочной железы с резекцией чревного ствола (ДРПЖ-РЧС) и сохранением кровотока в левой желудочной артерии (ЛЖА) при протоковой аденокарциноме поджелудочной железы (ПАПЖ). В одноцентровом ретроспективном исследовании изучены ближайшие и отдаленные результаты ДРПЖ-РЧС, выполненной 55 пациентам с ПАПЖ в 2011–2019 гг. Во время операций применяли ряд технических приемов: реконструкцию ЛЖА после иссечения чревного ствола (рДРПЖ-РЧС; $n = 24$) либо сохранение ЛЖА, если инвазия опухоли установлена на расстоянии от устья артерии (сДРПЖ-РЧС; $n = 31$); доступ к чревному стволу в начале операции для уменьшения кровопотери при дальнейшей диссекции; тощекишечную серозную заплату на культю ПЖ. Среди пациентов, включенных в исследование, у 23 диагностирована местнораспространенная ПАПЖ, у 22 — погранично-резектабельная ПАПЖ. Медиана продолжительности операции составила 443 мин (248–810), кровопотеря — 600 мл (150–2280), частота трансфузий — 2%. Ишемические осложнения отмечены только в группе рДРПЖ-РЧС, включая 2 (8%) пациентов с ишемической гастропатией и 3 (13%) пациентов с признаками ишемии печени при КТ. Одному пациенту выполнена релапаротомия по поводу перфорации желудка, у 19 (35%) больных выявлен панкреатический свищ: в 8 наблюдениях установлен дренаж более чем на 3 недели без дальнейших специфических осложнений. Послеоперационных осложнений $\geq IV$ класса по Clavien–Dindo не отмечено. Проведение предоперационного лечения способствовало улучшению трехлетней общей выживаемости (54 и 37%, $p = 0,027$). Предложенные технические приемы позволяют выполнять ДРПЖ-РЧС безопасно, без летальных исходов и с приемлемой отдаленной выживаемостью.

J. Clin. Med. 2022; 11 (22): 6792.

<https://doi.org/10.3390/jcm11226792>

Possibility of neoadjuvant treatment for radiologically judged resectable pancreatic cancer

Возможность неoadъювантного лечения рентгенологически резектабельного рака поджелудочной железы

Okabayashi T., Sui K., Tabuchi M., Murokawa T., Sakamoto S., Iwata J., Morita S., Okamoto N., Iiyama T., Shimada Y., Fujiwara T.

После резекции поджелудочной железы (ПЖ) по поводу рака выживаемость остается низкой, а частота рецидивов в послеоперационном периоде — чрезвычайно большой. Неoadъювантная химиотерапия позволяет улучшить результаты лечения при резектабельном раке (РПЖ). В исследовании оценивали эффективность неoadъювантной терапии при рентгенологически резектабельном РПЖ. Анализировали проспективную базу данных института. Это позволило выявить пациентов, перенесших потенциально циторедуктивную резекцию при РПЖ, который диагностировали как резектабельный. Рассмотрели

результаты лечения 353 пациентов, распределенных в 3 группы: 55 больных получали неoadъювантную химиолучевую терапию (группа ХЛТ), 53 — неoadъювантную терапию гемцитабином с наб-паклитакселом (группа ГнП), 245 пациентов подвергли первичному хирургическому лечению (группа ПХЛ). Совокупная частота рецидивов РПЖ через 2 года после операции в группах ПХЛ, ХЛТ и ГнП составила 49,5, 48,1 и 52,7% соответственно. Частота рецидивов, как правило, уменьшалась после неoadъювантного лечения, хотя разница не имела существенной статистической достоверности. В то время как клинические данные, оцененные по классификации TNM, заметно отличались от окончательных гистологических результатов, клинические и гистологические характеристики по TNM были более похожи между собой в группах пациентов, получавших неoadъювантное лечение. Неoadъювантная химиотерапия способна помочь в отборе пациентов для хирургического лечения и избежать диагностической лапаротомии. Полученные результаты также предполагают, что неoadъювантная химиотерапия позволяет увеличить точность дооперационной диагностики РПЖ.

Сведения об авторах [Authors info]

Ахаладзе Гурам Германович — доктор мед. наук, профессор, главный научный сотрудник научно-исследовательского отдела хирургии и хирургических технологий в онкологии ФГБУ “Российский научный центр рентгенодиагностики” Минздрава России.

Ахаладзе Дмитрий Гурамович — доктор. мед. наук, руководитель отдела торакоабдоминальной хирургии ФГБУ “НМИЦ детской гематологии, онкологии и иммунологии им. Дмитрия Рогачева” Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0002-1387-209X>. E-mail: d.g.akhaldze@gmail.com

Для корреспонденции*: Ахаладзе Гурам Германович — 115446, Москва, Коломенский проезд, д. 4. Тел.: +7-499-782-30-83. E-mail: gur371ax@gmail.com

Guram G. Akhaladze — Doct. of Sci. (Med.), Professor, Chief Researcher of the Department of Surgery and Surgical Technologies in Oncology of the Russian Scientific Center of Rentgenoradiology.

Dmitry G. Akhaladze — Doct. of Sci. (Med.), Head of the Department of Thoracoabdominal Surgery, Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology, Ministry of Health of Russian Federation. <https://orcid.org/0000-0002-1387-209X>. E-mail: d.g.akhaldze@gmail.com

For correspondence*: Guram G. Akhaladze — 4, Kolomenskiy proezd, Moscow, 115446, Russia. Phone: +7-449-782-30-83. E-mail: gur371ax@gmail.com

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

<https://doi.org/10.16931/1995-5464.2023-1-121-126>

**Резолюция XXIX Международного конгресса
Ассоциации гепатопанкреатобилиарных
хирургов стран СНГ
“Актуальные проблемы
гепатопанкреатобилиарной хирургии”
9–11 ноября 2022 года, Москва, Россия**

***Resolution of XXIX International Congress of Hepato-Pancreato-Biliary
Association of Commonwealth of Independent States
9–11 November 2022, Moscow, Russian Federation***

**1. Лапароскопические и робот-ассистированные
резекции поджелудочной железы**

Сравнение результатов традиционных (открытых) и минимально инвазивных, в том числе лапароскопических и робот-ассистированных, методов выполнения операций при заболеваниях поджелудочной железы (ПЖ) доказало целесообразность и возможность их эффективного применения.

Ранее выполненные операции на органах брюшной полости не являются безусловным противопоказанием к применению минимально инвазивных технологий (МИТ) — это зависит от характера предполагаемой операции, вариантов анатомии и степени выраженности адгезивных процессов в брюшной полости после перенесенных ранее вмешательств. Так же как и при любой операции, необходимо учитывать индивидуальный соматический статус пациента.

Лапароскопические и робот-ассистированные резекции при опухолях ПЖ, вовлекающих воротную и верхнюю брыжеечную вены, по возможностям выполнения радикального вмешательства с сосудистой реконструкцией, если это необходимо, не отличаются от традиционных операций. Очевидно, что применение МИТ оправдано только в специализированных высо-

копотоковых центрах, обладающих необходимым оснащением, кадровым составом, опытом традиционных и минимально инвазивных операций на ПЖ.

Лапароскопические или робот-ассистированные варианты операций на ПЖ, как и на других органах, не имеют различий для пациентов. Робот-ассистированный вариант за счет улучшенных возможностей инструментов и других особенностей технологии более комфортен для хирурга не только при прецизионной диссекции тканей, но и при формировании интракорпоральных швов.

МИТ оптимальны для выполнения операций на корпорокаудальном сегменте ПЖ. Лапароскопическую и робот-ассистированную экстирпацию ПЖ также можно успешно выполнять при соответствующих показаниях, наиболее частыми из которых являются множественные нейроэндокринные опухоли и внутрипротоковые псевдопапиллярные опухоли.

Целесообразность применения МИТ при операциях на ПЖ обусловлена давно известными их преимуществами, описанными практически во всех хирургических специальностях: отсутствие раневых осложнений, более быстрое восстановление на всех этапах лечения, что особен-

Ссылка для цитирования: Резолюция XXIX Международного конгресса Ассоциации гепатопанкреатобилиарных хирургов стран СНГ “Актуальные проблемы гепатопанкреатобилиарной хирургии” 9–11 ноября 2022 года, Москва, Россия. *Анналы хирургической гепатологии*. 2023; 28 (1): 121–126. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2023-1-121-126>

For citation: Resolution of XXIX International Congress of Hepato-Pancreato-Biliary Association of Commonwealth of Independent States. 9–11 November 2022, Moscow, Russian Federation. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB surgery*. 2023; 28 (1): 121–126. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2023-1-121-126>

но важно для онкологических больных, которым предстоит адъювантное лекарственное лечение, и, наконец, хороший эстетический результат.

2. Пути повышения радикальности и резектабельности при местнораспространенных новообразованиях печени

Резектабельность опухоли подразумевает возможность ее удаления в объеме R0 с учетом достижения рекомендуемого отступления от края опухолевой ткани. Резектабельность — понятие достаточно субъективное и в определенной степени зависит от опыта хирурга и технических возможностей лечебного учреждения. Пациентов с погранично-резектабельными опухолями следует направлять в высокопоточные центры, в которых действуют программы трансплантации печени. Достижение адекватного расстояния плоскости резекции от края опухоли может быть эквивалентом понятия “радикальность”. Между понятиями “резидуальная опухоль” (R) и “ширина отступа линии резекции” существует прямая зависимость, поскольку ширину отступа менее рекомендуемой приравнивают к резекции R1. При метастазах колоректального рака достаточным считают отступ ≥ 2 мм по паренхиме печени (паренхиматозный край R0) и допустим так называемый R1-сосудистый край резекции, выживаемость при котором не отличается от паренхиматозного R0. Необходимо учитывать биологическое поведение опухоли. При неэффективности периоперационной химиотерапии и признаках высокой агрессивности опухоли (сателлитные метастазы, мутированный генетический профиль, высокий уровень онкологических маркеров и др.) целесообразно увеличить расстояние от края опухоли при резекции. У пациентов с гепатоцеллюлярным раком (ГЦР, ГЦК) такая тактика допустима при циррозе печени. ГЦР в отсутствие цирроза, как правило, протекает более агрессивно, поэтому целесообразно большее расстояние от края опухоли (≥ 5 мм). При холангиоцеллюлярном раке (ХЦР, ХЦК) требуется достижение расстояния от ткани опухоли ≥ 5 мм. Во всех наблюдениях целесообразна неoadъювантная химиотерапия для уменьшения биологической агрессии опухоли.

При невозможности выполнения обширной резекции печени ввиду малого объема будущего остатка (Future Liver Remnant, FLR) выполняют окклюзию воротной вены на стороне удаляемой части (эмболизация, лигирование) для стимуляции гипертрофии и достижения его необходимого объема. При отсутствии цирроза печени и механической желтухи допустимым считают объем FLR 30%. Учитывая часто сопутствующие ситуации, в которых ухудшается качество паренхимы печени (химиотерапия, жировой гепатоз, фиброз

и др.), а также известную условность расчетов, более безопасным следует считать объем 35%. При циррозе и изначальной желтухе минимальный достаточный объем FLR не должен быть $< 40\%$. Некоторые авторы в таких условиях рекомендуют считать минимально допустимым объемом FLR 50%. Принимая во внимание сложность адекватной оценки риска пострезекционной печеночной недостаточности только на основании КТ-волюметрии, предложено применять ее в комбинации с элиминационными тестами. Более надежными считают варианты расчета объемов печени с учетом топографии активной в функциональном отношении паренхимы на основании гепатобилиосцинтиграфии и МРТ с оценкой скорости вымывания контрастного препарата. Также информативным методом оценки функционального состояния печени следует считать однофотонную эмиссионную КТ.

Для окклюзии традиционно применяют чрескожную порталную эмболизацию. При отсутствии технических возможностей, а также при необходимости двухэтапной резекции с санацией FLR возможно лигирование воротной вены. Перевязка воротной вены с разделением паренхимы по плоскости будущей резекции (ALPPS) демонстрирует наиболее выраженную гипертрофию за меньший срок. В связи с большой травматичностью классического варианта ALPPS, как правило, применяют ее аналоги с частичным разделением паренхимы печени и др. Технология ALPPS сопряжена с большой частотой послеоперационных осложнений.

Основным показанием к трансартериальной химиоэмболизации (ТАХЭ) является ГЦР, когда ее выполняют периоперационно, в том числе в качестве неoadъювантного вмешательства. Наиболее наглядно преимущества ТАХЭ демонстрирует ее применение перед воротной эмболизацией у пациентов с ГЦР. В таких ситуациях ТАХЭ позволяет замедлить прогрессирование опухоли, стимулированное гуморальными факторами ишемии после порталной эмболизации. При других злокачественных опухолях ТАХЭ чаще применяют как локорегионарный компонент комплексного лечения и в качестве адъювантной терапии при неэффективности системного лечения. При изначально нерезектабельном внутрипеченочном ХЦР ТАХЭ позволяет достичь резектабельности у 10–20% больных. В опубликованных исследованиях показано, что ТАХЭ в сочетании с системной химиотерапией позволяет достичь резектабельности при изначально нерезектабельных метастазах колоректального рака в 45% наблюдений. У больных с метастазами нейроэндокринных опухолей ТАХЭ может быть осуществлена периоперационно. Для ТАХЭ применяют различные цитоста-

тики без явных преимуществ какого-либо из них при тех или иных злокачественных опухолях печени. Поэтому выбор препарата должен быть увязан с получением максимально возможных сведений о биологии опухоли. Лекарственные препараты вводят в растворе с липидолом или применяют для насыщения различных микросфер, что зависит от особенностей васкуляризации опухоли.

Резекцию печени с протезированием (пластикой) печеночных вен выполняют при невозможности сохранения адекватного венозного дренажа значимого фрагмента печени. Резекцию печени с резекцией печеночных вен и нижней полой вены относят к наиболее сложным вариантам, поскольку требуется выключение печени из кровотока. В условиях кратковременной (≤ 40 мин) тотальной сосудистой изоляции печени допустима тепловая ишемия. Для продолжительного выключения печени из кровотока применяют трансплантационные технологии. К операциям наибольшего риска относят различные варианты аутотрансплантации печени (*in situ*, *ex situ*), требующие продленной холодовой ишемии. При определении возможности и продолжительности ишемии, а также необходимости холодовой консервационной перфузии исходят из предполагаемого времени реконструктивного этапа операции.

При выборе оперативного вмешательства необходимо учитывать техническую возможность и онкологическую целесообразность выполнения резекции печени. Оптимальной моделью применения трансплантационных технологий является погранично-резектабельный альвеококкоз печени.

Обширные резекции печени с резекцией и реконструкцией воротной вены целесообразны при технической возможности адекватного восстановления кровотока и показаны при различных заболеваниях. Подобные вмешательства фактически являются стандартными при ХЦР (внутрипеченочный ХЦР и опухоль Клацкина) и реже применяются при метастатическом раке печени. Вмешательства на воротной вене показаны при опухолевом тромбозе на фоне ГЦР. Опухолевую инвазию в печеночные артерии, исключающую возможность резекции R0 без артериальной резекции и реконструкции, как правило, считают противопоказанием к операции. Артериальные резекции и реконструкции применяют у ограниченной группы пациентов в специализированных стационарах, персонал которых регулярно занимается лечением больных воротной холангиокарциномой. В таких стационарах должны действовать программы пересадки печени. Реконструктивные операции на воротной и печеночной венах при ГЦК, при условии восстановления кровотока в печени, по-

казаны в качестве “моста” к применению иных вариантов лечения, в том числе лекарственных.

Признанным и наиболее распространенным методом включения пациентов с ГЦК в лист ожидания трансплантации печени остается Миланский критерий: одна опухоль < 5 см или 3 опухоли < 3 см. Предложены новые критерии включения пациентов с ГЦК в лист ожидания трансплантации печени, которые с помощью математического компьютерного анализа и моделирования позволяют оценить разные факторы прогноза выживаемости после трансплантации, в том числе биологические. Среди них международную поддержку получил критерий Metroticket 2.0, который может быть успешно применен для определения показаний к трансплантации печени у пациентов с ГЦК. В клинической практике при определении показаний к трансплантации печени у пациентов с метастазами колоректального рака целесообразно следовать рекомендациям шкалы Осло.

Трансплантация у пациентов с нерезектабельными опухолями печени и желчных протоков позволяет получить такой же хороший функциональный результат, как и при пересадке по поводу других заболеваний. В настоящее время соблюдение принципов тщательного отбора пациентов с ГЦК для трансплантации печени позволило добиться пятилетней выживаемости > 70 – 80% . Вопрос применения трансплантации печени при нерезектабельных колоректальных метастазах на сегодняшний день остается открытым ввиду недостаточного объема информации об эффективности этого метода лечения и требует дальнейшего изучения по мере накопления опыта. Перед трансплантацией печени по поводу злокачественных опухолей целесообразно проводить комплексное противоопухолевое лечение для уменьшения биологической активности опухоли, что позволяет достигать лучшей посттрансплантационной общей и безрецидивной выживаемости.

3. Современные направления в диагностике органов гепатопанкреатодуоденальной зоны

Современная лучевая диагностика, включая КТ и МРТ, развивается в двух направлениях: виртуальное моделирование оперативных вмешательств, ставшее неотъемлемой частью предоперационного планирования, и интерпретация изображений, максимально приближенная к верифицированному морфологически диагнозу. Благодаря гепатоспецифическим МР-контрастным средствам стала возможной неинвазивная дифференциальная диагностика гепатоцит-содержащих новообразований печени между собой, а также с очаговыми образованиями печени, не содержащими гепатоциты. Сочетанное применение протоколов сканирования, включающих

МРТ-ДВИ и МРТ с гепатоспецифическими МР-контрастными средствами, рекомендовано всеми научными сообществами лучевых диагностов и онкологов в мире и отечественными клиническими рекомендациями.

Одним из важных направлений лучевой диагностики является оценка резектабельности опухоли. Инфильтрация тканей вокруг магистральных сосудов часто является критерием опухолевой инвазии, но может быть и признаком воспаления. Обычные технологии постпроцессорной обработки томографических изображений не позволяют ответить на этот вопрос. Требуется новые методы доморфологической дифференциальной диагностики опухолей.

Радиомика (текстурный анализ) находится в начале своего развития, но уже сейчас видны ее достоинства, дополняющие стандартные результаты лучевого исследования, а также направления совершенствования этой технологии. ДВИ в сочетании с МР-изображениями в гепатоспецифическую фазу, обработанные с применением текстурного анализа, позволяют прогнозировать развитие нового направления — радиогеномики, то есть выявления связей визуализационных фенотипов опухоли с ее генетическим профилем. Становится возможным по данным лучевых исследований определять агрессивность опухоли, частоту и вероятные сроки рецидива, оценивать перестройку опухоли в течение периоперационной химиотерапии.

Реализация проблемы постпроцессорной обработки данных лучевой диагностики хирургических и онкологических заболеваний органов гепатопанкреатодуоденальной зоны (ГПДЗ) с применением технологий искусственного интеллекта является важной и чрезвычайно актуальной для современной медицины. Полученные результаты исследований имеют большое фундаментальное и несомненное прикладное значение. При этом временные и пространственные характеристики контрастирования паренхимы печени в артериальную и портальную фазы позволяют получить полную характеристику очаговых поражений печени (аналогично МСКТ и МРТ с контрастным усилением). Важнейшими критериями оценки являются выраженность васкуляризации (гипер-, изо- или гипоехогенное образование на фоне нормальной паренхимы), сосудистая архитектура (т.е. тип “ступеньки или колеса”, тип “корзины”, периферийно-узловой тип), динамика во времени (быстрая или медленная, ранняя или поздняя).

Для очаговых поражений печени характерны различные рисунки контрастирования, на основании которых определяют степень их злокачественности. Эти рисунки в большинстве ситуаций носят специфичный характер, что позволяет проводить дифференциальную диагностику.

Для первичной опухоли печени характерна артериальная гиперэхогенность за счет образования опухолеспецифической васкуляризации (неоангиогенез). Метастаз в печени обнаруживает недостаточное накопление контрастного препарата в портальную и позднюю фазы ввиду отсутствия портального кровоснабжения. Различные типы контрастирования очаговых образований печени позволяют с большой степенью достоверности судить о доброкачественном и злокачественном их характере и дифференцировать такие образования печени, как гемангиомы, фокально-узловая гиперплазия, гепатоцеллюлярная аденома и аденокарцинома, участки флегмонозного воспаления, лимфома, холангиокарцинома, метастазы и т.д.

Диагностическая точность УЗИ с контрастированием в выявлении опухолевых образований печени сопоставима с возможностями КТ или МРТ с контрастированием. УЗИ паренхимы печени с контрастированием можно применять интраоперационно, а также при оценке результатов МИТ, химиотерапии и лучевой терапии.

В настоящее время в ультразвуковых аппаратах экспертного класса внедрена функция “TIC-analysis” (анализ кривой времени интенсивности). Параметр “Time to peak” позволяет статистически достоверно ($p < 0,05$) определять раннее накопление контрастного препарата (до 16 с) в аденокарциноме ПЖ, в отличие от значительно более медленного накопления (до 85 с) при псевдотуморозном хроническом панкреатите. Накопление контрастного препарата в капсуле, перегородках и солидном компоненте кистозных опухолей обеспечивает дифференциальный диагноз с псевдокистами. Кроме того, в задачи современного УЗИ с контрастным усилением входят дифференциация солидных (сосудистых) и жидкостных или некротических (аваскулярных) компонентов новообразований, определение размеров и границ опухоли, в том числе связь с магистральными сосудами, установление различий между солидными и кистозными образованиями, определяющее выбор следующего метода диагностики, например МРТ и (или) эндоскопического УЗИ при кистозных поражениях.

В настоящее время наиболее распространенным, доступным и общепринятым методом оценки объема различных отделов печени перед обширной резекцией является КТ-волюметрия. Однако более точную информацию о функциональных резервах гепатоцитов предоставляет радионуклидное исследование — гепатосцинтиграфия. Альтернативой КТ и гепатосцинтиграфии является МРТ — более дорогостоящий, но не связанный с лучевой нагрузкой метод. Он позволяет оценить функциональное состояние печени по интенсивности МР-сигнала от

паренхимы до и после контрастирования гепатоспецифичным препаратом: чем ярче сигнал, тем активнее функция того или иного фрагмента печени.

Широко используемым в стандартных ситуациях методом диагностики различных форм острого панкреатита (ОП) является КТ с внутривенным болюсным контрастированием (100–150 мл, 3 мл/с, толщина среза ≤ 5 мм) с оценкой результата введения через 50–70 с (панкреатическая и воротная фаза). При этом благодаря хорошо сохраненной сосудистой архитектонике и перфузии дифференцируется жизнеспособная паренхима органа от гипо- и аваскулярных участков железы при некрозе. Улучшения КТ-диагностики при ОП достигаются применением “продолжительной” перфузии тканей железы: ПЖ повторно сканируют после дополнительного введения через 60 с после первого болюса контрастного препарата новой его дозы со скоростью 3,5 мл/с. При этом оценивают показатели перфузии – скорость кровотока, объем крови и время достижения пиковой концентрации. Метод получил название перфузионной КТ. Он позволяет по оценке указанных показателей перфузии более четко характеризовать зону некроза паренхимы железы, в которой эти показатели приближаются к нулевым, а также более точно судить о зоне и объеме поражения железы при панкреонекрозе. Метод в сочетании с КТ с болюсным контрастированием, пространственным моделированием изображения, определением анизотропии (вычисление градиента яркости) ткани железы позволяет улучшить эффективность КТ при ОП.

Пероральная транспапиллярная холангиопанкреатикоскопия, впервые выполненная в середине 70-х годов XX века, в последние 10 лет становится важной частью эндоскопической диагностики и лечения заболеваний органов ГПДЗ. Благодаря внедрению инновационной аппаратуры и инструментария достигнут существенный прогресс в решении ряда лечебно-диагностических задач: дифференциальной диагностике и эндоскопической коррекции стриктур желчных и панкреатических протоков, сложных форм холангио- и панкреатиколитиаза, определении первичного склерозирующего холангита, причин гемобилии, инородных тел (лигатуры, клипсы) и др. Холангиопанкреатикоскопия открывает новые возможности диагностики и лечения внутрипротоковых новообразований: прицельная биопсия, фотодинамическая терапия, радиочастотная абляция и т.д. Диагностическая эффективность метода достигает 92% при частоте осложнений, не превышающей 7%. Спектр возможностей эндоскопической холангиопанкреатикоскопии имеет очевидный потенциал к расширению.

Интраоперационное УЗИ (ИОУЗИ), в том числе лапароскопическими датчиками, по-прежнему является единственным доступным и объективным методом, позволяющим во время операции уточнить топографо-анатомические особенности расположения патологического очага, обнаружить непальпируемые образования, а также оценить состояние кровотока в зоне операции. Выполнение вмешательства с ИОУЗИ обеспечивает уменьшение риска необоснованного повреждения сосудов и протоков, а также способствует повышению радикальности вмешательства.

С точки зрения развития и вариантов интраоперационной диагностики представляет интерес технология дополненной реальности, при которой предоперационную 3D-модель обрабатывают специальной программой и заносят в шлем-компьютер. Во время операции хирург имеет возможность совмещать созданное изображение в шлеме с тем, что он видит на экране монитора, увеличивать или уменьшать его, поворачивать в необходимых плоскостях. При этом можно получать более полное представление о синтопии в зоне вмешательства.

Современные технологии интраоперационной навигации, такие как лазерная флуоресцентная диагностика и дополненная реальность, расширяют возможности лапароскопических операций на органах ГПДЗ, увеличивают их безопасность и улучшают эргономику.

4. Программа ускоренного восстановления после операций на печени, желчных протоках, ПЖ

Программа ускоренного восстановления (Fast Track, ERAS – программа ускоренного выздоровления после хирургических вмешательств, “быстрый путь в хирургии”, “хирургия быстрого пути”, “ускорение этапов лечебного процесса”) – это подход к ускоренному ведению периоперационного периода и выполнению самих оперативных вмешательств, который принципиально изменил прежнюю концепцию хирургического лечения в целом. В РФ для обозначения этой концепции применяют термин “программа ускоренного выздоровления” (ПУВ) после хирургических вмешательств, который был принят на 12-м Съезде хирургов России (Ростов-на-Дону, октябрь 2015 г.). Основной целью ПУВ является улучшение качества лечения хирургических больных на основании мультидисциплинарного подхода на всех этапах периоперационного периода. Все хирургические операции, в том числе в ГПДЗ, вызывают стрессовые реакции организма, усложняющие и замедляющие его восстановление. Стрессовые реакции вызывают распад белков и жиров, которые являются источником необходимой энергии. Поэтому, наряду с мобилизацией ресурсов организма,

необходимых для преодоления патологических состояний, оборотной стороной стресса является истощение организма, которое само по себе может привести к осложнениям и летальному исходу. Концепция ускоренного восстановления нацелена на то, чтобы как можно быстрее вернуть обычную для организма саморегуляцию, в том числе энергетический баланс.

ПУВ при неосложненных формах опухолей печени для достижения цели должна включать все периоперационные элементы:

- полноценное дооперационное информирование пациента;
- отказ от механической очистки кишечника клизмами и голодания перед операцией;
- применение раствора глюкозы (декстрозы) за 2 ч до операции в комбинации с адекватной водной и электролитной нагрузкой;
- регионарная анестезия или короткодействующие анестетики;
- адекватный объем инфузии в периоперационном периоде;
- небольшие разрезы и МИТ (лапароскопические и мини-доступы, поперечные разрезы и др.);
- профилактика периоперационной гипотермии;
- неопиоидная анальгезия;
- отказ от рутинного применения дренажей и назогастрального зонда;
- раннее начало перорального (энтерального) питания после операции, раннее удаление мочевого катетера.

При осложненных формах опухолей печени возможно применение только отдельных элементов программы в зависимости от характера осложнений (желтуха, печеночная недостаточность, некроз, инфекционные осложнения, кахексия). Возможность применения тех или иных элементов ПУВ у этой категории больных требует проведения дальнейших исследований.

При операциях на ПЖ, особенно при ОП, возможности реализации ПУВ недостаточно изучены, рекомендовать их к рутинному применению преждевременно.

Раннее энтеральное питание является одним из важных элементов ПУВ. По многочисленным данным, начало энтерального питания у пациентов в течение первых 24 ч после опера-

ции (раннее энтеральное питание) позволяет достичь ряда преимуществ: уменьшения продолжительности пребывания в отделении интенсивной терапии и госпитализации, уменьшения частоты послеоперационных осложнений, в том числе инфекционных. Благодаря энтеральному питанию поддерживают необходимый гомеостаз, корректируют метаболические нарушения. Определяющими аспектами питания в рамках ускоренного восстановления в послеоперационном периоде, которые соответствуют особым условиям нутритивной поддержки у пациентов, перенесших большие и сложные оперативные вмешательства, являются правильная и своевременная интеграция питания в общую схему послеоперационного ведения, отказ от длительного дооперационного и послеоперационного голодания, раннее восстановление полноценного энтерального питания. Как показали экспериментальные и клинические исследования, раннее энтеральное питание обеспечивает более быстрое и полноценное восстановление белково-энергетической недостаточности организма, восстановление функции печени и желудочно-кишечного тракта. Раннее сбалансированное энтеральное питание лежит в основе сохранности защитного барьера слизистой оболочки кишечника, препятствующего транслокации патогенных микроорганизмов за пределы желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) в системную циркуляцию и развитию послеоперационных интра- и экстраабдоминальных инфекционных осложнений. Таким образом, раннее восстановление (сохранение) слизистого барьера кишечника влияет на уменьшение частоты послеоперационных инфекционных осложнений.

Парентеральное питание достоверно уступает по приведенным параметрам энтеральному питанию. В связи с этим его полное проведение показано только при обоснованной невозможности осуществления раннего энтерального питания (синдром мальабсорбции, высокий тонкокишечный свищ, выраженный послеоперационный парез ЖКТ — динамическая кишечная непроходимость, печеночно-почечная недостаточность, тяжелые поражения слизистой ЖКТ — мукозит, псевдомембранозный колит, продолжающееся желудочно-кишечное кровотечение).

Редакционный совет в составе проф. В.В. Цвиркуна, проф. И.М. Буриева, проф. В.П. Глабая благодарит за участие в создании окончательного варианта резолюции конгресса канд. мед. наук Р.Б. Алиханова, члена-корреспондента РАН С.Э. Восканяна, проф. В.В. Дарвина, доктора мед. наук М.Г. Ефанова, проф. В.Е. Загайнова, академика РАН Г.Г. Кармазановского, проф. А.Г. Кригера, проф. Ю.В. Кулезневу, проф. Д.Н. Панченкова, проф. Ю.А. Степанову, академика РАН А.В. Шабунину, проф. С.Г. Шаповальянца.

11 ноября 2022 г.



80 лет Александру Георгиевичу Шерцингеру

*Alexandr G. Shertsinger
To 80th anniversary*

19 ноября 2022 г. исполнилось 80 лет доктору медицинских наук, профессору Александру Георгиевичу Шерцингеру.

Александр Георгиевич родился на Дальнем Востоке в городе Свободный Амурской области в семье врачей. Отец был главным хирургом Амурской железной дороги, мать — акушером-гинекологом железнодорожной больницы. С молодых лет, слушая рассказы родителей о трудных буднях и интересных наблюдениях, впитав романтику медицинской профессии, Александр Георгиевич решил посвятить жизнь хирургии. В 1959 г. после окончания школы поступил в медицинский институт в Благовещенске-на-Амуре, а в 1965 г. закончил обучение во 2-м Московском государственном медицинском институте им. Н.И. Пирогова по специальности “лечебное дело”. Был распределен на станцию скорой медицинской помощи Москвы, с 1966 г. совмещал работу врача скорой помощи и хирурга-дежуранта 52-й городской больницы. В 1968 г. был принят на должность врача-ординатора отделения портальной гипертензии 52-й городской больницы.

В 1970 г. избран на должность младшего научного сотрудника ВНИИКиЭХ МЗ СССР в отделении портальной гипертензии. За 55 лет работы в РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского Александр Георгиевич прошел путь до заведующего отделением экстренной хирургии и портальной гипертензии. Основным направлением деятельности было решение проблем диагностики, остановки и профилактики кровотечений из варикозных вен пищевода и желудка. А.Г. Шерцингер является пионером и одним из основоположников внедрения эндоскопических технологий в практику лечения больных с портальной гипертензией в нашей стране. Предложенная Александром Георгиевичем классификация степени расширения вен пищевода и желудка до настоящего времени используется большинством хирургов России. А.Г. Шерцингер разработал и внедрил в клиническую практику гофрированный зонд-обтуратор, получивший серебряную медаль ВДНХ в 1981 г. Одним из первых в нашей стране обосновал целесообразность внедрения

мини-инвазивных вмешательств — склерозирования и эндоскопического лигирования варикозных вен для остановки и профилактики кровотечения. Это позволило отказаться от многочасовых травматичных операций на высоте кровотечения, что в конечном итоге привело к улучшению результатов. В 1971 г. защитил кандидатскую диссертацию, в 1986 г. — докторскую диссертацию по хирургии портальной гипертензии. В 1995 г. ему было присвоено звание профессора. В 1990 г. Александр Георгиевич в составе бригады хирургов под руководством А.К. Ерамишанцева участвовал в выполнении первой в СССР трансплантации печени.

Им получены 3 авторских свидетельства на изобретения, 1 патент на открытие, 4 рационализаторских предложения. А.Г. Шерцингер — автор более 250 научных публикаций, в том числе 4 глав в монографиях, 4 методических рекомендаций. Под его руководством защищены 4 докторские и 15 кандидатских диссертаций. Член Общества хирургов Москвы и Московской области, Ассоциации хирургов-гепатологов стран СНГ, постоянный участник авторитетных отечественных и зарубежных конгрессов по хирургии синдрома портальной гипертензии. В 2003 г. был награжден орденом Дружбы. За подготовку научных кадров Бурятии в 2005 г. Александру Георгиевичу было присвоено звание “Заслуженный деятель науки Республики Бурятия”. За разработку и внедрение в клиническую практику новых технологий лечения портальной гипертензии А.Г. Шерцингер стал лауреатом премии Правительства РФ за 2009 г. В 2014 г. был отмечен благодарностью Президента РФ.

Продолжая традиции хирургической и научной школы академика Б.В. Петровского — основателя отделения портальной гипертензии и профессора М.Д. Пациоры, А.Г. Шерцингер сохранил все лучшие качества врача-хирурга — профессионализм, самоотдачу, высокую нравственность, любовь и уважение к пациентам. И в настоящее время Александр Георгиевич продолжает трудиться, оказывает консультативную помощь пациентам, применяет эндоскопические методы диагностики и лечения.

Правление Ассоциации гепатопанкреатобилиарных хирургов стран СНГ, редколлегия журнала “Анналы хирургической гепатологии”, коллеги и друзья сердечно поздравляют Александра Георгиевича с юбилеем, желают ему крепкого здоровья и плодотворной деятельности на благо пациентов, медицинской науки и практического здравоохранения.



75 лет Виктору Михайловичу Лебеву

Viktor M. Lebezev
To 75th anniversary

9 февраля 2023 г. исполнилось 75 лет доктору медицинских наук, профессору Виктору Михайловичу Лебеву.

Виктор Михайлович родился в Москве в семье рабочих. В 1966 г. поступил в 1-й Московский медицинский институт им. И.М. Сеченова. Решив посвятить себя хирургии, Виктор Михайлович стал активно заниматься в студенческом научном кружке при кафедре госпитальной хирургии. По окончании института в 1972 г. поступил в клиническую ординатуру, в 1974 г. — в аспирантуру ВНИИКиЭХ МЗ СССР. Молодого, перспективного и талантливого аспиранта заметила Мария Демьяновна Пациора. С учетом проводимой научной работы, Мария Демьяновна рекомендовала пройти специализацию по микрохирургии. Она и стала фундаментом кандидатской диссертации “Функциональное состояние грудного лимфатического протока и его дренирование у больных с портальной гипертензией”, которую Виктор Михайлович защитил в 1977 г. под руководством профессора К.Н. Цацаниди.

С 1977 г. Виктор Михайлович прошел большой путь хирурга-исследователя. Работал младшим научным сотрудником, ассистентом кафедры хирургических болезней №2 лечебного факультета ММА им. И.М. Сеченова. С 1989 по 1994 г. был ведущим научным сотрудником отделения экстренной хирургии и портальной гипертензии ФГБНУ “РНЦХ им. академика Б.В. Петровского”, с 1994 г. — главный научный сотрудник. С 1984 по 1986 г. был командирован в Алжирскую Республику, где работал главным хирургом и руководителем группы врачей. В течение этих лет Виктор Михайлович приобрел колоссальный опыт экстренной и плановой абдоминальной хирургии, выполняя сложные оперативные вмешательства и щедро делясь этим опытом с коллегами.

Специализация по микрохирургии во многом определила дальнейшие успехи в сосудистой хирургии у больных с портальной гипертензией. С 1981 г. Виктор Михайлович начал успешно выполнять различные виды портокавальных анастомозов у этих больных. Внедрение элементов микрохирургической техники позволило значительно увеличить число шунтирующих операций и улучшить их результаты. Результаты этой большой научно-исследовательской работы были обобщены в докторской диссертации “Портокавальное шунтирование

у больных с портальной гипертензией”, которую Виктор Михайлович защитил в 1994 г. Необходимо отметить, что В.М. Лебев является одним из немногих хирургов, имеющих наибольший опыт шунтирующих операций у больных с портальной гипертензией в нашей стране.

1990 г. стал важнейшей вехой в истории клиники портальной гипертензии РНЦХ. Под руководством профессора А.К. Ерамишанцева впервые в СССР была успешно осуществлена ортотопическая трансплантация печени, в которой В.М. Лебев выполнял один из основных этапов — формирование всех сосудистых анастомозов. Вклад Виктора Михайловича в успешный результат этой и последующих трансплантаций печени трудно переоценить.

В 2005 г. Виктору Михайловичу было присвоено звание профессора.

Являясь ведущим специалистом по портальной гипертензии, В.М. Лебев уделял особое внимание разработке и внедрению новых хирургических методов лечения диуретикорезистентного асцита. Он одним из первых начал выполнять дренирование грудного лимфатического протока и формирование лимфовенозного анастомоза, а также перитонеовенозного шунтирования асцитической жидкости. Он изучал и внедрял методы лечения послеоперационного асцит-перитонита и грыж передней брюшной стенки у больных с асцитом. Результаты этих вмешательств нашли отражение во многих статьях, докладах на ведущих хирургических форумах и в диссертационных работах учеников. В.М. Лебев является автором 165 печатных работ, нескольких изобретений и рационализаторских предложений. Он многократно принимал участие в отечественных и зарубежных симпозиумах и съездах хирургов. Под его руководством защищено 10 кандидатских диссертаций и 1 докторская.

Будучи учеником профессоров М.Д. Пациоры, К.Н. Цацаниди и А.К. Ерамишанцева, успешно продолжая их дело и развивая их идеи, Виктор Михайлович в течение более чем полувека работы сам стал авторитетным Учителем и Наставником для нескольких поколений современных хирургов, пользующимся огромным уважением хирургического сообщества.

Коллектив отделения экстренной хирургии и портальной гипертензии ФГБНУ “РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского”, коллеги и ученики от всего сердца поздравляют Виктора Михайловича с юбилеем и желают ему крепкого здоровья и всех благ!



70 лет Евгению Александровичу Киценко

*Evgeniy A. Kitsenko
To 70th anniversary*

1 июня 2022 г. исполнилось 70 лет доктору медицинских наук Евгению Александровичу Киценко.

Евгений Александрович родился в Джамбуле Казахской ССР. В 1969 г. поступил в Первый Московский медицинский институт им. И.М. Сеченова. С 1975 по 1977 г. обучался в клинической ординатуре в НИИКиЭХ (ныне РНЦХ им. академика Б.В. Петровского) по специальности “хирургия”, затем 2 года работал хирургом в городской больнице г. Яхромы Московской области. Целеустремленного хирурга, подававшего большие надежды в качестве ученого-исследователя, заметила М.Д. Пациора, предложившая Евгению Александровичу продолжить деятельность в качестве научного сотрудника отделения экстренной хирургии и портальной гипертензии ВНЦХ РАМН. Под руководством Марии Демьяновны в 1985 г. Евгений Александрович защитил кандидатскую диссертацию “Эзофагит у больных с портальной гипертензией”.

Обладая широким научным кругозором, Евгений Александрович продолжил исследовательскую работу, совмещая ее с активной хирургической деятельностью. Особый научный интерес для Евгения Александровича представляла сложная проблема хирургического лечения больных с внепеченочной портальной гипертензией. Итогом исследований в этой области хирургии стала защита в 2004 г. докторской диссертации “Прямые вмешательства на варикозно расширенных венах пищевода и желудка у больных с внепеченочной портальной гипертензией” (научный консультант — профессор А.К. Ерамишанцев).

Работая под руководством ведущих российских хирургов — М.Д. Пациоры, К.Н. Цацаниди, А.К. Ерамишанцева, А.Г. Шерцингера, Евгений Александрович приобрел те навыки, которые необходимы клиницисту высокого уровня для эффективной лечебной и научной работы. Необходимо отметить плодотворную научно-исследовательскую работу Евгения Александровича

по изучению патогенеза внепеченочной портальной гипертензии, которую он проводит совместно с коллегами отделения портальной гипертензии и сотрудниками ведущих медицинских учреждений страны: НМИЦ гематологии Минздрава России, НМИЦ АГиП им. В.И. Кулакова и др. Эти работы позволили разработать новые подходы к лечению пациентов с таким тяжелым заболеванием, как внепеченочная портальная гипертензия.

Результаты научных исследований были опубликованы более чем в 150 печатных работах. Под руководством Евгения Александровича подготовлено 5 кандидатских диссертаций. С его участием написаны монография, главы в двух клинических руководствах по хирургии и клинические рекомендации МЗ РФ по лечению больных с портальной гипертензией.

Педагогическая деятельность Евгения Александровича связана не только с подготовкой научных кадров, но и с многочисленными выступлениями на различных международных и российских хирургических форумах, в качестве официального оппонента при защите кандидатских и докторских диссертаций, с лекциями для ординаторов, аспирантов и курсантов, проходящих обучение в клинике. Евгений Александрович является членом диссертационного совета по хирургии РНЦХ им. академика Б.В. Петровского, членом РОХ и Ассоциации гепатопанкреатобилиарных хирургов стран СНГ. Награжден медалью им. М.Д. Пациоры, медалью Института хирургии им. А.В. Вишневского, а также многочисленными грамотами Минздрава России, Татарстана, Казахстана, РНЦХ им. академика Б.В. Петровского и ГКБ им. А.К. Ерамишанцева.

В свои 70 лет Евгений Александрович по-прежнему полон сил и энергии — продолжает оперировать больных, проводит научные изыскания с коллегами и аспирантами, передает богатый опыт молодому поколению врачей.

Коллектив отделения экстренной хирургии и портальной гипертензии, коллеги и ученики поздравляют Евгения Александровича с юбилеем и желают ему крепкого здоровья, семейного благополучия и долгих лет жизни!

Некролог / Obituary**Николай Васильевич
Мерзликин****Nikolai V. Merzlikin**

14 ноября 2022 г. ушел из жизни заведующий кафедрой хирургических болезней с курсом травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО СибГМУ Минздрава России, заслуженный врач РФ, лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники, доктор медицинских наук, профессор Николай Васильевич Мерзликин.

Николай Васильевич родился 16 декабря 1952 г. в г. Белово Кемеровской области. В 1976 г. окончил лечебный факультет Томского медицинского института, работал хирургом в участковой больнице Томского района. С 1980 по 1982 г. обучался в клинической ординатуре при кафедре хирургических болезней педиатрического факультета. За время обучения в ординатуре Николай Васильевич подготовил кандидатскую диссертацию. По материалам диссертации он стал победителем конкурса молодых ученых и был награжден грамотой Министерства здравоохранения. После защиты кандидатской диссертации в 1984 г. был избран ассистентом кафедры хирургических болезней. В 1992 г. Николай Васильевич успешно защитил докторскую диссертацию и в 1993 г. был избран профессором на той же кафедре. В 2001 г. Николай Васильевич Мерзликин был избран на должность заведующего кафедрой хирургических болезней педиатрического факультета СибГМУ.

Н.В. Мерзликин всегда принимал активное участие в организации лечебного процесса в клинике, активно способствовал росту молодых хирургов и их обучению. Он одним из первых внедрил в клиническую практику лапароскопические операции, внес в их осуществление оригинальные новые криохирургические и электрохирургические технологии, которые способствовали появлению мини-инвазивных хирургических вмешательств на печени. Владел методами эндоскопической хирургии и активно обучал им практических врачей. Проходил стажировку в Казани и Страсбурге (Франция). Разработанные Николаем Васильевичем мини-инвазивные технологии с применением криоаппаратуры и стентов из никелида титана являются приоритетными на протяжении многих лет.

Стаж научной и педагогической работы профессора Н.В. Мерзликина составляет 37 лет. По результатам проведенных исследований под его руководством защищено 11 кандидатских диссертаций. Опубликовано 277 работ, из них 147 — в центральной медицинской печати, 13 монографий, 4 руководства по хирургии, 3 учебника по хирургии, один из которых был переведен на английский язык. Под авторством профессора Н.В. Мерзликина в издательстве “ГЭОТАР-Медиа” (Москва) опубликовано 9 книг, одна монография опубликована в Санкт-Петербурге. Николай Васильевич является автором 10 изобретений. Учебники Н.В. Мерзликина пользуются большой популярностью у студентов-медиков и молодых врачей.

Н.В. Мерзликин являлся членом двух диссертационных советов: СибГМУ и НИИ онкологии, ученого совета СибГМУ. Был председателем проблемной комиссии и семинара профессоров по апробации диссертационных работ по хирургии, членом редакционного совета журнала “Высокотехнологичная медицина” (Москва). Лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники “Инновационные технологии лечения опухолей печени и поджелудочной железы с использованием отечественной криохирургической техники”. Награжден юбилейными медалями “400 лет городу Томску” и “70 лет Томской области”, грамотами Минздрава РФ, губернатора Томской области, ректора СибГМУ. Почетный член Ассоциации гепатопанкреатобилиарных хирургов стран СНГ.

За большие научные достижения и научно-практические разработки Николай Васильевич отмечен медалью ордена “За заслуги перед Отечеством” II степени, нагрудной медалью “Институт хирургии им. А.В. Вишневского АМН СССР, академик АМН СССР А.А. Вишневский”; кроме того, ему было присвоено звание “Заслуженный врач Российской Федерации”.

Его активность, жизнерадостность, целеустремленность всегда были примером для всех его учеников. Он останется в наших сердцах надежным товарищем и мудрым советчиком, всегда готовым прийти на помощь в любой ситуации.

Правление Ассоциации гепатопанкреатобилиарных хирургов стран СНГ и редакционная коллегия журнала “Анналы хирургической гепатологии” выражают глубокие соболезнования родным Николая Васильевича, его коллегам и ученикам.

Памяти академика НАН Республики Казахстан Алиева Мухтара Алиевича К 90-летию со дня рождения

Muhtar M. Aliev
To 90th anniversary

Мухтар Алиевич Алиев родился 2 февраля 1933 г. на станции Томенарык Жанакорганского района Кызылординской области Республики Казахстан. В 1950 г. окончил Туркестанское педагогическое училище. Трудовую деятельность начал учителем семилетней школы села Темир Шаульдерского района Чимкентской области (1950–1951). С 1951 по 1957 г. Мухтар Алиевич учился в Алма-Атинском государственном медицинском институте. В 1957–1958 гг. служил главным врачом, хирургом участковой больницы совхоза “Темир” Чимкентской области. С 1958 по 1960 г. — ординатор кафедры Алма-Атинского мединститута. С 1960 по 1961 г. работал хирургом в Республиканской клинической больнице. С 1961 по 1963 г. — научный сотрудник Казахского научно-исследовательского института онкологии и радиологии. С 1963 по 1969 г. — аспирант, затем ассистент кафедры Алма-Атинского мединститута. С 1969 по 1976 г. — доцент, заведующий кафедрой Алма-Атинского института усовершенствования врачей. С 1976 по 1980 г. — заведующий кафедрой Алма-Атинского мединститута. С 1982 по 1987 г. М.А. Алиев занимал должность министра здравоохранения Казахской ССР. Под его руководством началась программа по строительству и открытию больниц, фельдшерских пунктов в самых отдаленных сельских местностях.

По инициативе М.А. Алиева в 1980 г. Институту клинической и экспериментальной хирургии было присвоено имя его основателя и первого директора — академика А.Н. Сызганова. С 1980 по 2001 г. М.А. Алиев дважды возглавлял Национальный научный центр хирургии им. А.Н. Сызганова. На Научный центр хирургии были возложены функции научно-исследовательского учреждения Республики, осуществляющего организационно-методическое руководство по сердечной и сосудистой хирургии, торакальной хирургии, гепатобилиарной и желудочно-кишечной хирургии, анестезиологии и реанимации, лучевым методам диагностики, лечению гнойно-септических заболеваний, а также деятельность по контролю качества лекарственных препаратов, подготовке квалифицированных кадров. Под руководством М.А. Алиева научный коллектив Центра осуществлял поиск новых путей решения многих актуальных проблем здравоохранения. Большое внимание уделяли вопросам абдоминальной и торакальной хирургии. В клиническую практику были внедрены лазерные, ультразвуковые и эндоваскулярные технологии.

Благодаря проведенным научным исследованиям и внедрению новых способов в области хирургии пищевода М.А. Алиеву удалось значительно уменьшить смертность и частоту осложнений при заболевании и травмах

пищевода. Большим вкладом в отечественную науку и практику стали исследования в области торакальной и легочной хирургии. За разработку методов лечения и диспансеризации больных с хроническими неспецифическими заболеваниями легких и плевры, пищевода и средостения, фундаментальные исследования в области изучения причин развития и лечения “легочного сердца” М.А. Алиеву группой ученых присуждена Государственная премия КазССР в области науки и техники (1988).

По инициативе М.А. Алиева в 1980 г. впервые в Казахстане было организовано и создано специализированное отделение хирургии печени. Научная тематика была направлена на разработку новых и совершенствование существующих способов хирургического лечения заболеваний печени, желчнокаменной болезни с механической желтухой, постхолецистэктомического синдрома, разработку способов реконструктивной и восстановительной хирургии желчевыводящих путей, хирургического лечения очаговых и диффузных заболеваний печени, поджелудочной железы. Большую исследовательскую работу провели специалисты Центра по изучению способов лечения больных эхинококкозом печени. В хирургии поджелудочной железы изучены возможности применения различных дренирующих операций при кистах, отработана техника панкреатодуоденальной резекции при опухолях поджелудочной железы. В 1991 г. впервые в Республике была проведена аутотрансплантация поджелудочной железы при первичном хроническом панкреатите на основе проведенных в Центре экспериментальных исследований. В 1994 г. была выполнена пересадка островковых клеток для лечения сахарного диабета.

Под руководством М.А. Алиева коллектив Центра проводил большую исследовательскую работу по развитию трансплантологии в Казахстане. В 1996 г. впервые в Казахстане была выполнена гетеротопическая аллотрансплантация печени.

Внедрение новых технологий и разработок позволило специалистам Центра первыми в Казахстане применять резекции печени, лапароскопическое удаление желчного пузыря, кист яичника, червеобразного отростка и др. В течение ряда лет эти мини-инвазивные технологии внедрялись в регионах Казахстана. Наряду с развитием лапароскопической хирургии с 1997 г. впервые в Казахстане стала развиваться эндовидеохирургия в гинекологии.

За цикл работ по разработке и совершенствованию способов лечения в хирургии М.А. Алиеву и группе ученых присуждена Государственная премия РК в области науки и техники (1999).

М.А. Алиев способствовал дальнейшему развитию кардиохирургической службы Казахстана. Его соратниками и учениками при операции на сердце впервые в стране внедрялись методы протезирования клапанов сердца в условиях искусственного кровообращения и различные варианты гипотермии. Исследовались и внедрялись способы хирургического лечения врожденных пороков сердца. Впервые в Казахстане стали оказывать кардиохирургическую помощь детям до трех лет. Проводились исследования по хирургическому лечению врожденных пороков сердца, осложненных высокой легочной гипертензией.

Коллективом Центра проводились работы по исследованию проблем диагностики и оперативного лечения при заболеваниях аорты и ее ветвей. Впервые в Казахстане изучены возможности применения синтетических протезов и биотрансплантатов в реконструктивной хирургии сосудов. Впервые в Республике проведена реконструкция брахиоцефальных ветвей аорты экстраплевральным доступом. Разработаны и внедрены способы хирургического лечения при коарктации аорты, сочетанных, окклюзионных поражениях торакоабдоминальной аорты и артерий конечностей. Изучали проблемы хирургического лечения злокачественных и симптоматических артериальных гипертензий, различных форм аневризм и артериовенозных свищей, посттромбофлебитического синдрома.

Под руководством М.А. Алиева в 1983 г. организовано первое в Казахстане отделение микрохирургии.

Благодаря энергичным усилиям М.А. Алиева, внедрению новых технологий Научный центр хирургии им. А.Н. Сызганова приобрел роль признанного в Рес-

публике и за ее пределами научно-практического специализированного центра.

В 1995 г. М.А. Алиеву было присвоено звание “Народный герой” с вручением Золотой звезды.

М.А. Алиев являлся руководителем большой научной школы хирургов Казахстана. В соавторстве со своими учениками им опубликовано более 1000 научных трудов, в том числе 64 монографии, 166 авторских свидетельств и патентов на изобретения СССР и Казахстана. Под его руководством защищены 84 докторские диссертации и 91 кандидатская. Он был главным редактором журнала “Вестник хирургии Казахстана”, членом редакционного совета журналов “Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова”, “Эндоскопическая хирургия”, “Анналы хирургической гепатологии”, “Медицина”, “Фтизиопульмонология” и др.

Много времени и внимания М.А. Алиев уделял организационной и педагогической работе. Он был членом Президиума Республиканского общества хирургов, членом Международного общества хирургов. Заведовал кафедрами хирургии медицинских вузов. Им опубликовано руководство по хирургии на казахском языке.

М.А. Алиев активно участвовал в общественной и политической жизни Республики. Трижды избирался депутатом Верховного совета. По его инициативе были разработаны проекты законов “Об охране здоровья народа”, “О медицинском страховании”, “Санитарный кодекс”.

В 2001 г. М.А. Алиев вышел на пенсию и до 2005 г. занимался научно-педагогической деятельностью. Он скончался 12 января 2015 г. в Алма-Ате на 82-м году жизни. Светлая память о крупнейшем ученом, великом хирурге навсегда сохранится в сердцах благодарных учеников, коллег, спасенных пациентов.

Пленум Правления Ассоциации гепатопанкреатобилиарных хирургов стран СНГ

18–19 мая 2023 года, Сургут

Hepato-Pancreato-Biliary Association of Commonwealth of Independent States Executive Board Plenary Session

18–19 May 2023, Surgut

Уважаемые коллеги!

Организационный комитет и Правление Ассоциации гепатопанкреатобилиарных хирургов стран СНГ
имеют честь пригласить вас для участия в работе

Пленума Правления Ассоциации гепатопанкреатобилиарных хирургов стран СНГ,
который будет проходить **18–19 мая 2023 года в г. Сургут**
в Сургутском государственном университете по адресу: г. Сургут, пр. Ленина 1

НАУЧНАЯ ПРОГРАММА ПЛЕНУМА: «МЕХАНИЧЕСКАЯ ЖЕЛТУХА»

1. Эпидемиология, причины механической желтухи
2. Инструментальные методы диагностики при механической желтухе
3. Методы билиарной декомпрессии (показания, сроки, выбор технологии):
 - 3.1. Трансдуоденальные эндоскопические технологии
 - 3.2. Чрескожные чреспеченочные вмешательства
 - 3.3. Трансабдоминальные вмешательства
 - 3.4. Сочетание технологий

В ходе Конгресса планируются лекции ведущих специалистов по актуальным вопросам
гепатопанкреатобилиарной хирургии, проведение сателлитных симпозиумов, видеосессии,
ознакомление и обсуждение стендовых докладов.

Тезисы докладов и регистрационную информацию необходимо в электронном виде
не позднее **1 апреля 2023 г.** высылать на e-mail: **stepanovaua@mail.ru**

Тезисы: один лист формата А4 в текстовом редакторе не ниже Word 97, без таблиц и графиков,
шрифт 12 Times New Roman, 1 интервал, поля со всех сторон 1,5 см.

Программу Пленума с названиями докладов, указаниями докладчиков
после 30 апреля 2023 года см. на сайте **www.hepatoassociation.ru**

**XXX Конгресс Ассоциации
гепатопанкреатобилиарных хирургов стран СНГ**
4–6 октября 2023 года в г. Душанбе (Таджикистан)

**XXX International Congress of Hepato-Pancreato-Biliary Association
of Commonwealth of Independent States**
October, 4–6, 2023, Dushanbe (Tajikistan)

Уважаемые коллеги!

Организационный комитет и Правление Ассоциации гепатопанкреатобилиарных хирургов стран СНГ
имеет честь пригласить Вас для участия в работе

**XXX ЮБИЛЕЙНОГО КОНГРЕССА
АССОЦИАЦИИ ГЕПАТОПАНКРЕАТОБИЛИАРНЫХ ХИРУРГОВ СТРАН СНГ,**
который будет проходить **4–6 октября 2023 года** в г. Душанбе (Таджикистан)
в Государственном учреждении «Национальная библиотека Республики Таджикистан»
по адресу: г. Душанбе, ул. Техрон 5

ПРОГРАММНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Новое в хирургической гепатологии и панкреатологии.
2. Минимально инвазивная хирургия эхинококкоза печени
3. Современные возможности хирургического лечения опухолей Клацкина
4. Панкреонекроз: патогенез, диагностика, хирургическое лечение
5. Кистозные трансформации желчных протоков
6. Секция молодых ученых (в возрасте до 35 лет): “Проблемы диагностики и хирургического лечения заболеваний печени, желчевыводящих путей и поджелудочной железы”.

В ходе Конгресса планируются лекции ведущих специалистов по актуальным вопросам гепатопанкреатобилиарной хирургии, проведение сателлитных симпозиумов, видеосессии, ознакомление и обсуждение стендовых докладов.

Тезисы докладов и регистрационную информацию необходимо разместить на сайте Ассоциации гепатопанкреатобилиарных хирургов стран СНГ по адресу **www.hepatoassociation.ru** (раздел “прием тезисов”).

Начало приема тезисов 15 декабря 2022 года, **окончание приема 15 мая 2023 года.**

Для размещения тезисов на сайте следует войти в раздел “Прием тезисов” и заполнить поочередно все представленные поля. Максимально текст тезисов может содержать 400 слов!

Программу Конгресса с названиями докладов, указаниями докладчиков
после **30 июня 2023 года** см. на сайтах: **www.hepatoassociation.ru; www.moh.tj**