

ПРИМЕНЕНИЕ КРИОДЕСТРУКТОРОВ ИЗ НИКЕЛИДА ТИТАНА В ХИРУРГИИ КИСТ И ГЕМАНГИОМ ПЕЧЕНИ

Н.В. Мерзликин^{1✉}, А.П. Саруева¹, Л.Ю. Петров¹, В.Ф. Цхай¹, **В.Н. Сало¹**,
П.С. Бушланов¹, М.А. Максимов¹, М.Е. Марьина¹, Т.А. Нороева¹, М.В. Толкаева²

¹ Сибирский государственный медицинский университет,
Томск, Российская Федерация

² Городская клиническая больница №3 им. Б.И. Альперовича»,
Томск, Российская Федерация

Аннотация

Изучена возможность применения криодеструкторов из никелида титана в хирургии непаразитарных кист и гемангиом печени.

Материал и методы. Проведен анализ результатов хирургического лечения с использованием криодеструкторов из никелида титана 26 больных с непаразитарными кистами печени и 31 пациента с гемангиомами печени различной локализации и диаметра.

Результаты. Доказано, что применение криоаппликаторов из никелида титана по своей эффективности не уступает стационарной криоустановке с постоянной подачей криоагента (жидкий азот).

Закключение. Применение криозондов из никелида титана повышает эффективность воздействия на кисты и гемангиомы печени, вызывая их криодеструкцию и предупреждая рецидивы этих заболеваний, приводит к уменьшению кровопотери и снижению травматичности. Кроме того, при использовании открытого доступа Мерзликина–Парамоновой они позволяют манипулировать с меньшей травматичностью в зоне диафрагмальной поверхности и кавальных ворот печени, которые трудно доступны для оперативного вмешательства из традиционных разрезов, особенно когда патологический процесс располагается в 7–8-м сегментах органа.

Ключевые слова: криодеструкторы из никелида титана, крионекроз, непаразитарные кисты печени, гемангиомы печени

Конфликт интересов: авторы подтверждают отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

Прозрачность финансовой деятельности: никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Для цитирования: Мерзликин Н.В., Саруева А.П., Петров Л.Ю., Цхай В.Ф., Сало В.Н., Бушланов П.С., Максимов М.А., Марьина М.Е., Нороева Т.А., Толкаева М.В. Применение криодеструкторов из никелида титана в хирургии кист и гемангиом печени // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. 2022. Т. 25, № 2. С. 102–111. doi 10.52581/1814-1471/81/11

THE APPLICATION OF TITANIUM NICKELIDE CRYODESTRUCTORS IN THE SURGERY OF CYSTES AND HEMANGIOMAS OF THE LIVER

N.V. Merzlikin^{1✉}, A.P. Sarueva¹, L.Yu. Petrov¹, V.F. Tskhai¹, **V.N. Salo¹**,
P.S. Bushlanov¹, M.A. Maksimov¹, M.E. Mariyina¹, T.A. Noroeva¹, M.V. Tolkaeva²

¹ Siberian State Medical University,
Tomsk, Russian Federation

² City Clinical Hospital No. 3 named after B.I. Alperovich,
Tomsk, Russian Federation

Abstract

The possibility of using titanium nickelide (TiNi) cryoapplicator in the surgery of nonparasitic cysts and liver hemangiomas was study.

Material and methods. The analysis of the results of surgical treatment of patients with the use of TiNi cryoapplicator was carried out in 26 patients with nonparasitic liver cysts and in 31 patients with liver hemangiomas of various localization and diameter.

Results. It was proved that the use of a TiNi cryoapplicator is as effective as a stationary cryoinstallation with a constant supply of a cryoagent (liquid nitrogen).

Conclusion. The use of TiNi cryoapplicator increases the effectiveness of the action on cysts and hemangiomas of the liver, causing their cryodestruction and preventing the recurrence of these diseases, reduce blood loss and reduce trauma when using laparoscopic cryoprobe. In addition, when using the open access of Merzlikin–Paramonova, it becomes possible to manipulate with less trauma in the area of the diaphragmatic surface of the organ and the caval gates of the liver, which are difficult to access for surgical intervention from traditional incisions, especially when the pathological process is located in 7–8 segments of the liver.

Keywords: titanium nickelide cryodestructors, cryonecrosis, nonparasitic liver cysts, liver hemangiomas.

Conflict of interest: the authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this paper.

Financial disclosure: no author has a financial or property interest in any material or method mentioned.

For citation: Merzlikin N.V., Sarueva A.P., Petrov L.Yu., Tskhai V.F., Salo V.N., Bushlanov P.S., Maksimov M.A., Mariyina M.E., Noroeva T.A., Tolkaeva M.V.. The application of titanium nickelide cryodestructors in the surgery of cysts and hemangiomas of the liver. *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2022;25(2):102–111. doi 10.52581/1814-1471/81/11

ВВЕДЕНИЕ

Вопросы лечения кист печени остаются актуальной проблемой в хирургической гепатологии, так как, по литературным данным, за последние годы число больных с очаговой патологией печени заметно увеличилось. Объяснением данного факта является повсеместное внедрение современных высокоинформативных методов диагностики (ядерно-магнитный резонанс, компьютерная томография, ангиография, ультрасонография).

Ультразвуковое исследование (УЗИ) является наиболее доступным, высокоинформативным, неинвазивным и безвредным для больного [1, 2]. Так, если ранее считалось, что кисты печени встречаются приблизительно в 0,8% случаев, а, по данным аутопсий, частота не выявленной клинически этой патологии составляла 1,86%, то за последнее десятилетие структура заболеваемости существенно изменилась. По данным ряда авторов, непаразитарные кисты печени составляют 11,8% в структуре очаговых поражений печени [3, 4].

Необходимость хирургического лечения кистозной трансформации печеночной паренхимы диктуется высокой вероятностью развития осложнений, таких как: инфицирование содержимого кист с абсцедированием, прорыв в свободную брюшную полость с развитием желчного перитонита, внутрикистозное кровотечение,

сдавление близлежащих полых органов с развитием явлений экзогенной обтурации и недостаточности пассажа содержимого по последним (механическая желтуха при сдавлении холедоха, синдром портальной гипертензии при сдавлении воротной вены и т.д.) [5, 6]. Летальность после оперативных вмешательств от указанных осложнений составляет 3–8%, а частота рецидивов – 10–25% [7].

Тактика при кистах печени остается дискуссионной, арсенал хирургических вмешательств разнообразен, варьирует от пункции с введением склерозантов под контролем УЗИ до резекции печени [8–14]. С целью профилактики рецидивов прибегают к деэпителизации внутренней выстилки кист электрокоагуляцией, склерозантами, цианоакрилатным клеем, аргонусиленной коагуляцией, лазерной коагуляцией и криодеструкцией [15, 16].

Среди доброкачественных опухолей печени наиболее часто встречаются гемангиомы. Они составляют 2,2–3,0% от числа всех доброкачественных новообразований [17, 18] и 20–34% от общего числа новообразований печени [19]. Возможность развития опасных для жизни осложнений при прогрессирующем росте гемангиом, таких как разрывы с внутрибрюшным кровотечением, сдавление ворот печени, злокачественное перерождение, диктует необходимость радикального вмешательства – резекции печени [15, 20].

Как известно, особенности анатомического строения печени, большая ее масса и обильное кровоснабжение при рыхлой паренхиме диктуют применение современных малоинвазивных интраоперационных технологий. В связи с этим в лечении очаговых патологий печени имеется ряд проблем, связанных в основном с надежным гемо- и желчестазом, профилактикой рецидивов при полном радикализме операции.

Для снижения кровопотери во время операции, повышения абластичности и снижения частоты рецидивов заболевания в хирургии кист и гемангиом печени применяется ряд новых технологий: криовоздействие, предоперационная эмболизация сосудов, плазменная и термокоагуляция и др. [16, 21–23].

Цель исследования: изучить возможность применения криодеструкторов из никелида титана в хирургии непаразитарных кист и гемангиом печени.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

На основе пористого никелида титана в НИИ медицинских материалов и имплантатов с памятью формы Сибирского физико-технического института им. акад. В.Д. Кузнецова при Томском государственном университете в 2007 г. под руководством профессора В.Э. Гюнтера были разработаны криоматериалы и криозонды, аккумулирующие хладагент внутри пористой структуры рабочего элемента с низкой теплопроводностью.

Физико-химические изменения, лежащие в основе повреждения клетки под действием низких температур, были изучены в эксперименте *in situ*. При температурах ниже -20°C большинство клеток, как опухолевой, так и неопухолевой природы подвергаются замораживанию изнутри и постепенно восстанавливаются в течение последующего медленного размораживания. Охлаждение же ниже температуры -60°C с последующим оттаиванием не может пережить ни одна биологическая ткань. Этот критерий и был положен в основу изучения и внедрения данного физического воздействия в хирургии очаговых поражений печени.

Пористо-проницаемый никелид титана и сплавы на его основе являются одними из наиболее перспективных материалов для биомедицинского воздействия. Ряд уникальных свойств, таких как биологическая инертность, низкая теплопроводность, высокая теплоемкость, способность аккумулировать большое количество охлаждающей жидкости в поровом пространстве, способность менять свойства в зависимости от температуры, делают пористый никелид титана весьма перспективным для использования в криохирургии.

При погружении рабочей части криозонда в жидкий азот пористо-проницаемая структура никелида титана впитывает хладагент, как губка, наполняясь за 1–2 мин, а структура инструментов удерживает жидкий азот от вытекания до полного испарения.

Достоинства материала определяются тем, что поверхность криоаппликатора до конца периода воздействия остается охлажденной до -196°C . При использовании криоаппликатора с пористыми никелид-титановыми рабочими элементами результат криовоздействия суммируется влиянием охлажденных паров жидкого азота, находящихся в порах рабочего элемента, и непосредственно самого металлоемкого элемента, охлажденного до сверхнизких (-196°C) температур, что приводит к практически моментальному отводу тепла от поверхности тканей. Материал инертен по отношению к тканям, не корродирует при соприкосновении с водой и дезинфицирующими жидкостями. Пористо-проницаемые никелид-титановые аппликаторы по сравнению с крупногабаритными промышленными аппаратами позволяют более четко локализовать процесс отвода тепла (криовоздействия) без повреждения окружающих тканей, свободно оперировать в труднодоступных участках, создать необходимую степень охлаждения тканей. Количество жидкого азота, используемое для заполнения аппликатора, соответствует объему свободного пространства пор (10–50 мл), что способствует минимальному расходу хладагента. Наполненные жидким азотом инструменты из пористого никелида титана сохраняют температуру близкую к температуре кипения азота в течение 1,5–2 мин, когда наиболее высок эффект криохирургических манипуляций. По мере расходования азота аппликатор «парит» и начинает покрываться инеем. Визуально по изменению цвета его поверхности четко определяется момент окончания его криовоздействия. Возможно многократное повторение этой манипуляции. Градиент температурного воздействия таких криоаппликаторов превосходит существующие аналоги.

Криоаппликаторы и криозонды обладают большой теплоемкостью, малой теплопроводностью и создают условия для мгновенного воздействия на поверхность любой биологической ткани. Пористые рабочие элементы криоаппликаторов имеют различные форму и функциональную направленность, что позволяет применять их в различных областях хирургии. Для операций на печени мы используем криозонды, изображенные на рис. 1.

С 2011 г. нами применяется лапароскопический криодеструктор из никелида титана (рис. 2), разработанный под руководством профессоров

Н.В. Мерзликина и В.Э. Гюнтера (патент на изобретение 2462208 от 27.09.2012). Инструмент имеет следующие технические характеристики: объем необходимого азота – 50 мл., время выхода на рабочую мощность – 1 мин, объем вращения – 180°, масса инструмента – 58,6 г. Кроме того, он обладает такими преимуществами перед стационарной криоустановкой, как отсутствие необходимости в техническом обслуживании, возможность манипулирования в труднодоступных участках печени, возможность при необходимости многократного повторения криоциклов, отсутствие эффекта прилипания к ткани печени.



Рис. 1. Криозонды для манипуляций на печени
Fig. 1. Cryoprobes for manipulations on the liver



Рис. 2. Эндоскопический криоаппликатор
Fig. 2. Endoscopic cryoapplicator

РЕЗУЛЬТАТЫ

Проведен анализ результатов хирургического лечения с применением криодеструкторов из никелида титана у 57 пациентов с гемангиомами и кистами печени, прооперированных в 2010–2020 гг. (10 лет) в хирургическом отделении ОГАУЗ «Городская клиническая больницы №3 им. Б.И. Альперовича» (г. Томск), являющемся клинической базой кафедры хирургических болезней с курсом травматологии и ортопедии

Сибирского государственного медицинского университета. Из числа обследованных больных гемангиомы печени были выявлены у 31 человека (54,3%), простые кисты печени – у 26 (45,6%).

Пациенты с гемангиомами печени по половому составу разделились следующим образом: мужчин – 4 (12,9%), женщин – 27 (87,1%). Средний возраст в данной группе составил $(51,4 \pm 5,8)$ года.

Большим с гемангиомами были проведены перечисленные ниже операции:

- сегментарная резекция печени с криодеструкцией ее паренхимы по линии резекции – 13 человек (41,9%);
- резекция доли печени с криодеструкцией культи – 7 (22,6%);
- криодеструкция гемангиомы – 2 (6,5%);
- энуклеация гемангиомы с криодеструкцией ложа – 5 (16,2%);
- резекция левой доли печени с криодеструкцией культи печени и криодеструкция гемангиомы в правой доле печени – 1 (3,2%);
- лапароскопическая криодеструкция гемангиом – 3 (9,7%).

Сегментарная резекция печени с криодеструкцией ее паренхимы по линии резекции и криодеструкция культи печени после резекции ее доли осуществлены у 20 больных. При этом использовали криодеструктор из никелида титана диаметром 4 см и выполняли от 3 до 9 криоциклов по 1,5 мин каждый, что предотвращает рецидив заболевания при случайном оставлении участков опухоли. Кроме того, криодеструкция при таких вмешательствах обладает гемостатическим эффектом, уменьшая паренхиматозное кровотечение в 1,25 раза. Во всех случаях после операции криодеструкции отмечалось обычное клиническое течение. Летальных исходов не зарегистрировано. В послеоперационном периоде рецидива заболевания не наблюдалось. В ряде случаев после удаления гемангиомы для изучения эффективности работы криодеструкторов из нее брали биоптат размером $2 \times 2 \times 1$ см, который подвергали криовоздействию (2 криоцикла по 1,5 мин). При этом, по данным микроскопии, отмечено полное разрушение гемангиомы.

Следующий вариант применения криодеструктора из никелида титана – это криодеструкция гемангиом (рис. 3). Традиционным способом были выполнены две операции, лапароскопическим – три. Показанием к таким вмешательствам в открытой хирургии являются гемангиомы, расположенные в центральных отделах правой доли печени, когда выполнение больших операций не совсем оправдано, очень травматично и требует высокой квалификации хирурга. В эндоскопической хирургии показанием служили гемангиомы размером до 4 см, расположенные

в доступных сегментах печени, при симультанных операциях (ЖКБ).



Рис. 3. Вымораживание гемангиомы печени

Fig. 3. Freezing liver hemangioma

В двух случаях выполнена криодеструкция гемангиом, размеры которых достигали 8 см, лапаротомным доступом. Производили от 7 до 9 криоциклов по 1,5–2 мин. В послеоперационном периоде у этих пациентов мы отметили регресс гемангиом, что еще раз подтверждает достоинство криохирургического метода и возможность применения криодеструктора из никелида титана.

В тех случаях, когда большая гемангиома занимала, например, левую половину печени, а в другой половине органа имелась небольшая (до 4 см) гемангиома, после выполнения основного этапа операции производилась криодеструкция гемангиомы в противоположной доле. Достаточно было 3–4 циклов по 1,5–2 мин для полной деструкции гемангиомы.

В пяти клинических наблюдениях, когда гемангиома располагалась поверхностно, и отсутствовала необходимость в резекции печени, выполняли энуклеацию гемангиомы с последующей криодеструкцией ее ложа. При этом достаточно провести 2 цикла по 1,5 мин. Летальных случаев при таких операциях не было. В послеоперационном периоде рецидива заболевания также не отмечено.

Во всех наблюдениях криодеструкция гемангиом печени показала, что криодеструкторы из никелида титана обладают хорошим эффектом деструкции тканей, что позволяет добиться высокого результата лечения этой категории больных.

В двух случаях течение послеоперационного периода осложнилось флеботромбозом глубоких вен нижних конечностей, в одном – правосторонним плевритом, который был купирован проведением плевральной пункции. У одного пациента в послеоперационном периоде диагностирована ранняя спаечная кишечная непроходимость, что потребовало повторной операции – адгезиолизиса.

Криодеструкторы из никелида титана также применяли в лечении 26 больных (3 мужчин

(11,6%) и 23 женщин (88,4%)) с кистами печени. Средний возраст пациентов в данной группе составил $(57,56 \pm 6,3)$ года. Размеры кист варьировали от 5 до 20 см. Были выполнены следующие операции:

- иссечение кисты с криодеструкцией остающейся стенки (16 (61,5%) случаев), при этом лапароскопическим методом оперировано 14 пациентов;

- резекция доли печени с криодеструкцией культи печени (9 (34,6%));

- лапароскопическая атипичная резекция левой доли печени с криодеструкцией ее культи (1 случай (3,9%)).

Выполняли от 4 до 9 криоциклов с экспозицией по 1,5 мин. При иссечении кисты с криодеструкцией остающейся стенки в случае наблюдающегося желчеистечения, желчный проток герметично ушивали. При выполнении криодеструкции аппликатором из никелида титана не отмечалось эффекта прилипания, который мы наблюдали при использовании активных стационарных установок, что может привести к травматизации печеночной паренхимы и кровотечению.

Резекция доли печени с последующей криодеструкцией ее культи выполнена у 9 больных, у которых патологический процесс занимал практически всю левую долю печени, при операции часть оставалась в культе. Мы подвергали ее криодеструкции, обычно выполняя 2 криоцикла по 1,5 мин, после чего выполняли гепатизацию печени. Мы включали часть стенки кисты в гепатизацию, хотя это не рекомендуется во избежание возникновения рецидивов. В нашем исследовании рецидивов кист не отмечалось.

В одном наблюдении течение послеоперационного периода осложнилось развитием внутрибрюшного кровотечения из места резекции, что потребовало повторного оперативного вмешательства. У одного пациента была выявлена подкожная эвентрация, проведено ушивание передней брюшной стенки.

В группе больных с кистами печени погибла одна пациентка (3,8%). Она оперирована по поводу поликистоза печени, выполнена резекция левой доли с крупной кистой (18 см) и иссечение кист правой доли. Причина смерти – прогрессирование печеночной недостаточности. Больная умерла спустя 18 дней после оперативного вмешательства.

Лапароскопическим методом были прооперированы 14 пациентов, при этом во всех случаях криодеструкцию ложа кисты выполняли криоаппликатором из никелида титана, что позволяло осуществить деэпителизацию оставшейся оболочки. Обычно выполняли 2 криоцикла по 1,5 мин.

В одном наблюдении при краевом расположении кисты была выполнена лапароскопическая атипичная резекция левой доли печени с криодеструкцией ее культи. В отдаленном послеоперационном периоде у всех пациентов с кистами печени не отмечено рецидивов заболевания.

Достоинствами лапароскопических вмешательств являются:

- 1) отсутствие рецидивов за счет выраженного эффекта локальной деструкции;
- 2) снижение интраоперационной кровопотери и уменьшение болей в послеоперационном периоде за счет уменьшения объема рассекаемых тканей. Кроме того, практически не бывает эвентраций и послеоперационных грыж;
- 3) нагноение операционной раны встречается крайне редко;
- 4) значительно сокращаются сроки лечения и наступает быстрая трудовая реабилитация;
- 5) хороший косметический эффект;
- 6) снижение стоимости лечения.

Вместе с тем, применение лапароскопического метода затруднительно при локализации кист в задних сегментах печени. Поэтому у троих пациентов с кистами печени были выполнены лапаротомия и иссечение стенки кисты с последующей криодеструкцией оставшейся эпителиальной оболочки. Рецидива кист не наблюдали. В Томском зональном гепатологическом центре под руководством профессора Н.В. Мерзликина был разработан поперечный доступ (патент РФ № 2433791 от 31.05.2010) для операций на печени. Доступ Мерзликина–Парамоновой (рис. 4) позволяет манипулировать в зоне диафрагмальной поверхности органа и кавальных воротах печени, которые трудно доступны для оперативного вмешательства из традиционных разрезов, особенно когда патологический процесс располагается в 7–8-м сегментах печени.



Рис. 4. Доступ Мерзликина–Парамоновой
Fig. 4. Merzlikin–Paramonova access

С использованием доступа Мерзликина–Парамоновой проведено вмешательство 18 па-

циентам, в том числе 14 больных с гемангиомами и 4 – с кистами печени. Следует отметить, что доступ Мерзликина–Парамоновой во всех случаях обеспечивал достаточный обзор печени, свободу манипуляций, в том числе и криоинструментами. Так как криодеструкторы из никелида титана не требуют постоянной подачи жидкого азота и не связаны с азотоподающим проводом, они более мобильны и удобны в работе за счет автономности, особенно при выполнении криодеструкции в задних сегментах печени.

В отдаленном периоде не отмечено образования послеоперационных грыж.

ВЫВОДЫ

1. Созданные криодеструкторы из никелида титана обладают выраженным эффектом локальной деструкции, не уступающим активным стационарным установкам, что позволяет применять их в лечении кист и гемангиом печени.

2. Криодеструктор из пористого никелида титана обладает хорошим гемо- и желчестатическим эффектом, снижает паренхиматозное кровотечение в 1,25 раза, что позволяет рекомендовать данный инструмент для использования в практической медицине, при его применении отсутствует эффект прилипания тканей.

3. Криодеструктор прост в использовании в отличие от стационарной криоустановки с полуоткрытым контуром, которая требует технического обслуживания и замены комплектующих деталей, что исключается при применении деструктора из никелида титана.

4. Достоинством криодеструкторов из никелида титана является их простота в обработке. Материал инертен по отношению к тканям, не подвергается коррозии при соприкосновении с водой и дезинфицирующими жидкостями. Применение таких криодеструкторов исключает участие ассистента, приводящего аппаратуру в рабочее состояние.

5. Эндоскопический криодеструктор из пористо-проницаемого никелида титана является эффективным криоинструментом для миниинвазивных вмешательств при кистах и гемангиомах печени, простым и удобным в применении (малый объем азота для выхода на рабочую мощность, малый вес, простота в обслуживании, время готовности к работе составляет 1–2 мин).

6. Доступ Мерзликина–Парамоновой позволяет во всех случаях обеспечивать достаточный обзор печени и свободу манипуляций, в том числе и криоинструментами.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Кузин М.И., Тодуа Ф.И., Данилов М.В. и др. Компьютерная томография в диагностике и лечении хирургических заболеваний печени // Вестник хирургии. 1986. № 1. С. 36–40.
2. Лекции по гепатопанкреатобилиарной хирургии / под ред. Э.И. Гальперина, Т.Г. Дюжевой. М.: Видар-М, 2011. 536 с.
3. Алиев М.А., Баймаханов Б.Б., Наржанов Б.А. и др. Лапароскопическое лечение непаразитарных кист печени // Анналы хирургической гепатологии. 2004. Т. 9, № 2. С. 69.
4. Гранов А.М., Анфилова Л.В. Хирургическая тактика при непаразитарных кистах печени // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 1994. № 5–6. С. 46–50.
5. Заривчацкий М.Ф., Каменских Е.Д., Мугатаров И.Н. Очаговые заболевания печени: Учебное пособие. Пермь: ФГБОУ ВО ПГМУ им. акад. Е.А. Вагнера Минздрава России. 2019. 312 с.
6. Gloor B., Ly Q., Candinas D. Role of laparoscopy in hepatic cyst surgery // Dig. Surg. 2002. Vol. 19(6). P. 494–499.
7. Альперович Б.И. Хирургия печени. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. 348 с.
8. Карпенко В.Н. Интервенционные вмешательства под контролем ультразвукового исследования в диагностике и лечении очаговых образований печени: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2008. 24 с.
9. Клинические рекомендации EASL по диагностике и лечению доброкачественных опухолей печени // Journal of Hepatology. 2016. Vol. 65. P. 386–398.
10. Хирургия печени. Оперативная техника и мини-инвазивные технологии: руководство для врачей / под ред. О.Г. Скипенко. М.: Мед. информ. агентство, 2016. 304 с.
11. Шабунин А.В., Парфенов И.П., Бедин В.В. и др. Резекция печени. Специфические осложнения и их профилактика // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2020. № 3. С. 5–12.
12. Kwon A.N., Matsui V., Jnui H. et al. Laparoscopic treatment using an argon beam coagulator for nonparasitic liver cysts // Am. J. Surg. 2003. Vol. 185, № 3. P. 273–277.
13. Monteferrante E., Pitrelli N., Ciarelli F. et al. Laparoscopic deroofing of non parasitic posterolateral liver cyst. Technical consideration // Minerva Chir. 2003. Vol. 58, № 6. P. 823–825.
14. Neri V., Ambrosi A., Fersini A., Pio Valentino T. Laparoscopic treatment of biliary hepatic cysts: short-and medium-term results // HPB (Oxford). 2006. Vol. 8, № 4. P. 306–310.
15. Альперович Б.И., Мерзликин Н.В., Комкова Т.Б. и др. Криохирургические операции при заболеваниях печени и поджелудочной железы: руководство для врачей; под ред. Б.И. Альперовича. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. 240 с.
16. Вишневский В.А., Икрамов Р.З., Джао А.В. и др. Новые технологии в профилактике осложнений резекции печени // Российский гастроэнтеролог. 1996. № 2. С. 14–19.
17. Гальперин Э.И., Мочалов А.М. Диагностика и хирургическое лечение кавернозных гемангиом печени // Хирургия. 1984. № 7. С. 61–64.
18. Корнилов Н.Г. Хирургия очаговых образований печени: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Иркутск. 2005. 48 с.
19. Aseni P., Riolo F., Cerrari F., et al. Gliemangiomi epatici: Criteri di scelta per una terapia chirurgica // Minerva Chir. 1987. Vol. 42, № 6. P. 469–473.
20. Мерзликин Н.В., Альперович Б.И., Бражникова Н.А. и др. Руководство по хирургии очаговых паразитарных заболеваний печени; под ред. Н.В. Мерзликина. Томск: Изд-во «Печатная мануфактура», 2015. 468 с.
21. Вишневский В.А. Пострезекционная недостаточность: факторы риска, прогноз, профилактика. М.: Графика-Сервис, 2018. 128 с.
22. Мугатаров И.Н., Заривчацкий М.Ф., Самарцев В.А. и др. Анализ хирургического лечения гемангиом печени // Пермский медицинский журнал. 2021. Т. 38(34). С. 129–141.
23. Старков Ю.Г., Вишневский В.А., Шишин К.В. и др. Результаты лапароскопических и традиционных операций при непаразитарных кистах печени // Анналы хирургической гепатологии. 2010. Т. 15, № 2. С. 46–52.

REFERENCES

1. Kuzin M.I., Todua F.I., Danilov M.V. et al. Komp'yuternaya tomografiya v diagnostike i lechenii hirurgicheskikh zabolevaniy pecheni [Computed tomography in the diagnosis and treatment of surgical liver diseases]. *Vestnik khirurgii im. I.I. Grekova – I.I. Grekov Bulletin of Surgery*. 1986;1:36-40 (In Russ.).
2. *Lekcii po gepatopankreatobiliarnoy khirurgii* [Lectures on hepatopancreatobiliary surgery]. Eds. E.I. Galperin, T.G. Dyuzheva. Moscow, Vidar-M Publ. 2011:536 p. (In Russ.).
3. Aliyev M.A., Baymakhanov B.B., Narzhanov B.A. et al. Laparoskopicheskoye lecheniye neparazitarnykh kist pecheni [Laparoscopic treatment of non-parasitic liver cysts]. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii – Annals of Surgical Hepatology*. 2004;9(2):69 (In Russ.).
4. Granov A.M., Anfilova L.V. Khirurgicheskaya taktika pri neparazitarnykh kistah pecheni [Surgical tactics for non-parasitic liver cysts]. *Vestnik khirurgii im. I.I. Grekova – I.I. Grekov Bulletin of Surgery*. 1994;5-6:46-50 (In Russ.).

5. Zarivchatsky M.F., Kamenskikh E.D., Mugotarov I.N. *Ochagovyye zabolevaniya pecheni: Uchebnoye posobiye* [Focal liver disease: a textbook]. Perm, Perm State Medical University named after acad. E.A. Wagner, 2019:312 p. (In Russ.).
6. Gloor B., Ly Q., Candinas D. Role of laparoscopy in hepatic cyst surgery. *Dig. Surg.* 2002;19(6):494-499.
7. Alperovich B.I. *Hirurgiya pecheni* [Liver surgery]. Moscow, GEOTAR-Media Publ., 2010:348 p. (In Russ.).
8. Karpenko V.N. *Interventsionnye vmeshatel'stva pod kontrolem ul'trazvukovogo issledovaniya v diagnostike i lechenii ochagovykh obrazovaniy pecheni: Avtoref. Diss. kand med nauk* [Ultrasound-guided interventions in the diagnosis and treatment of focal liver lesions: Author. Dis. Cand. Med. sci.]. Moscow, 2008:24 p. (In Russ.).
9. Klinicheskiye rekomendatsii EASL po diagnostike i lecheniyu dobrokachestvennykh opukholey pecheni [EASL clinical guidelines for the diagnosis and treatment of benign liver tumors]. *Journal of Hepatology.* 2016;65:386-398.
10. *Khirurgiya pecheni. Operativnaya tekhnika i mini-invazivnyye tekhnologii: rukovodstvo dlya vrachey* [Liver surgery. Operative technique and mini-invasive technologies: a Guide for doctors]. Ed. O.G. Skipenko. Moscow, Medical Information Agency Publ., 2016:304 p. (In Russ.).
11. Shabunin A.V., Parfenov I.P., Bedin V.V., et al. Rezekciya pecheni. Spetsificheskiye oslozhneniya i ih profilaktika [Specific complications of liver resection and their prevention]. *N.I. Pirogov Russian Journal of Surgery – Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova.* 2020;3:5-12 (In Russ.).
12. Kwon A.N., Matsui V., Jnui H. et al. Laparoscopic treatment using an argon beam coagulator for nonparasitic liver cysts. *Am. J. Surg.* 2003;185(3):273-277.
13. Monteferrante E., Pitrelli N., Ciarelli F., et al. Laparoscopic deroofing of non parasitic posterolateral liver cyst. Technical consideration. *Minerva Chir.* 2003;58(6):823-825.
14. Neri V., Ambrosi A., Fersini A., Pio Valentino T. Laparoscopic treatment of biliary hepatic cysts: short-and medium-term results. *HPB (Oxford).* 2006;8(4):306-310.
15. Alperovich B.I., Merzlikin N.V., Komkova T.B., et al. *Kriohirurgicheskiye operatsii pri zabolevaniyakh pecheni i podzheludochnoy zhelezy: rukovodstvo dlya vrachey* [Cryosurgical operations for diseases of the liver and pancreas: a Guide for physicians]. Ed. B.I. Alperovich. Moscow, GEOTAR-Media Publ., 2015:240 p. (In Russ.).
16. Vishnevskiy V.A., Ikramov R.Z., Dzhaio A.V. et al. Novye tekhnologii v profilaktike oslozhneniy rezekcii pecheni [New technologies in the prevention of complications of liver resection]. *Rossiyskiy gastroenterolog – Russian Gastroenterologist.* 1996;2:14-19 (In Russ.).
17. Galperin E.I., Mochalov A.M. Diagnostika i hirurgicheskoye lecheniye kavernozykh gemangiom pecheni [Diagnosis and surgical treatment of cavernous hemangiomas of the liver]. *Khirurgiya.* 1984;7:61-64 (In Russ.).
18. Kornilov N.G. *Hirurgiya ochagovykh obrazovaniy pecheni: Avtoref. dis. dokt. med. nauk* [Surgery of focal liver formations: Author. dis. Dr. Med. sci.]. Irkutsk, 2005. 48 p. (In Russ.).
19. Aseni P., Riolo F., Cerrari F., et al. Gliemangiomi epatici: Criteri di scelta per una terapia chirurgica. *Minerva Chir.* 1987;42(6):469-473.
20. Merzlikin N.V., Alperovich B.I., Brazhnikova N.A. et al. *Rukovodstvo po hirurgii ochagovykh parazitarnykh zabolevaniy pecheni* [Guidelines for surgery of focal parasitic diseases of the liver]. Ed. N.V. Merzlikin. Tomsk, Print Manufacture Publ., 2015:468 p. (In Russ.).
21. Vishnevskiy V.A. *Postrezektsionnaya nedostatochnost': faktory riska, prognoz, profilaktika* [Post-resection insufficiency: risk factors, prognosis, prevention]. Moscow, Grafika-Servis Publ., 2018. 128 p. (In Russ.).
22. Mugotarov I.N., Zarivchatskiy M.F., Samartsev V.A., et al. Analiz hirurgicheskogo lecheniya gemangiom pecheni [Analysis of surgical treatment of liver hemangiomas]. *Permskiy meditsinskiy zhurnal – Perm Medical Journal.* 2021;38(34):129-141 (In Russ.).
23. Starkov Yu.G., Vishnevskiy V.A., Shishin K.V. et al. Rezul'taty laparoskopicheskikh i traditsionnykh operatsiy pri neparazitarnykh kistakh pecheni [The results of laparoscopic and traditional operations for non-parasitic liver cysts]. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii – Annals of Surgical Hepatology.* 2010;15(2):46-52 (In Russ.).

Сведения об авторах

Мерзликин Николай Васильевич ✉ – д-р мед. наук, профессор, зав. кафедрой хирургических болезней с курсом травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России (Россия, 634050, г. Томск, ул. Московский тракт, д. 2).
<http://orcid.org/0000-0001-5978-3685>
 e-mail: nikolai_merzlikin@mail.ru

Саруева Анастасия Павловна – аспирант кафедры хирургических болезней с курсом травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России (Россия, 634050, г. Томск, ул. Московский тракт, д. 2).
<http://orcid.org/0000-0003-2831-6050>
 e-mail: asarueva@yandex.ru

Петров Лев Юрьевич – канд. мед. наук, доцент кафедры хирургических болезней с курсом травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России (Россия, 634050, г. Томск, ул. Московский тракт, д. 2).
<http://orcid.org/0000-0002-7676-2410>
e-mail: petrovlev@sibmail.com

Цхай Валентина Фёдоровна – д-р мед. наук, профессор кафедры хирургических болезней с курсом травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России (Россия, 634050, г. Томск, ул. Московский тракт, д. 2).
<http://orcid.org/0000-0002-9892-2825>
e-mail: valentinadistant@inbox.ru

Сало Вадим Николаевич – д-р мед. наук, профессор кафедры хирургических болезней с курсом травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России (Россия, 634050, г. Томск, ул. Московский тракт, д. 2).
<http://orcid.org/0000-0002-1933-927X>

Бушланов Павел Сергеевич – канд. мед. наук, доцент кафедры хирургических болезней с курсом травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России (Россия, 634050, г. Томск, ул. Московский тракт, д. 2).
<http://orcid.org/0000-0003-3244-5605>
e-mail: pavel.vivian@gmail.com


Максимов Максим Алексеевич – канд. мед. наук, ассистент кафедры хирургических болезней с курсом травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России (Россия, 634050, г. Томск, ул. Московский тракт, д. 2).
<http://orcid.org/0000-0001-6740-1544>

Марьина Марина Евгеньевна – канд. мед. наук, ассистент кафедры хирургических болезней с курсом травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России (Россия, 634050, г. Томск, ул. Московский тракт, д. 2).

Нороева Туяна Алексеевна – аспирант кафедры хирургических болезней с курсом травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России (Россия, 634050, г. Томск, ул. Московский тракт, д. 2).
<http://orcid.org/0000-0003-1788-2241>
e-mail: tuyana_noroeva@mail.ru

Толкаева Марина Валентиновна – канд. мед. наук, врач отделения ультразвуковой диагностики ОГАУЗ «Городская клиническая больница им. Б.И. Альперовича» (Россия, 634050, г. Томск, ул. Нахимова, д. 3).
<http://orcid.org/0000-0002-9964-2577>
e-mail: tolkaeva@mail.ru

Information about the authors

Nikolay V. Merzlikin , Dr. Med. sci., Professor, head of the Department of Surgical Diseases with a Course in Traumatology and Orthopedics, Siberian State Medical University (2, Moskovskiy tract st., 634050, Tomsk, Russia).
<http://orcid.org/0000-0001-5978-3685>
e-mail: nikolai_merzlikin@mail.ru
Phone number: +7 (3822) 44-53-44

Anastasia P. Sarueva, postgraduate student, the Department of Surgical Diseases with a Course in Traumatology and Orthopedics, Siberian State Medical University (2, Moskovskiy tract st., 634050, Tomsk, Russia).
<http://orcid.org/0000-0003-2831-6050>
e-mail: asarueva@yandex.ru

Lev Yu. Petrov, Cand. Med. sci., Associate Professor, the Department of Surgical Diseases with a Course in Traumatology and Orthopedics, Siberian State Medical University (2, Moskovskiy tract st., 634050, Tomsk, Russia).

<http://orcid.org/0000-0002-7676-2410>
e-mail: petrovlev@sibmail.com

Valentina F. Tskhai, Dr. Med. sci., Professor, the Department of Surgical Diseases with a Course in Traumatology and Orthopedics, Siberian State Medical University (2, Moskovskiy tract st., 634050, Tomsk, Russia).
<http://orcid.org/0000-0002-9892-2825>
e-mail: valentinadistant@inbox.ru

Vadim N. Salo Dr. Med. sci., Professor, the Department of Surgical Diseases with a Course in Traumatology and Orthopedics, Siberian State Medical University (2, Moskovskiy tract st., 634050, Tomsk, Russia).
<http://orcid.org/0000-0002-1933-927X>

Pavel S. Bushlanov, Cand. Med. sci., Associate Professor, the Department of Surgical Diseases with a Course in Traumatology and Orthopedics, Siberian State Medical University (2, Moskovskiy tract st., 634050, Tomsk, Russia).
<http://orcid.org/0000-0003-3244-5605>
e-mail: pavel.vivian@gmail.com

Maksim A. Maksimov, Cand. Med. sci., Assistant, the Department of Surgical Diseases with a Course in Traumatology and Orthopedics, Siberian State Medical University (2, Moskovskiy tract st., 634050, Tomsk, Russia).
<http://orcid.org/0000-0001-6740-1544>

Marina Ye. Mariyina, Cand. Med. sci., Assistant, the Department of Surgical Diseases with a Course in Traumatology and Orthopedics, Siberian State Medical University (2, Moskovskiy tract st., 634050, Tomsk, Russia).

Tuyana A. Noroeva, postgraduate student, the Department of Surgical Diseases with a Course in Traumatology and Orthopedics, Siberian State Medical University (2, Moskovskiy tract st., 634050, Tomsk, Russia).
<http://orcid.org/0000-0003-1788-2241>
e-mail: tuyana_noroeva@mail.ru

Marina V. Tolkaeva, Cand. Med. sci., Physician, the Department of Ultrasound Diagnostics, City Clinical Hospital No. 3 named after B.I. Alperovich (3, Nakhimov st., 634050, Tomsk, Russia).
<http://orcid.org/0000-0002-9964-2577>
e-mail: tolkaeva@mail.ru

Поступила в редакцию 14.12.2021; одобрена после рецензирования 19.01.2022; принята к публикации 25.02.2022
The paper was submitted 14.12.2021; approved after reviewing 19.01.2022; accepted for publication 25.02.2022