



## Article

# Первый опыт обширных анатомических резекций печени у младенцев в Национальном Детском Медицинском Центре

К.О. Сёмаш \*<sup>1</sup> , Т.А. Джанбеков <sup>1</sup> , М.М. Насыров <sup>1\*</sup> , М.А. Абдуазизов <sup>1</sup> , С.Т. Исламов <sup>1</sup> , К.М. Умаров <sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Отделение общей хирургии, Национальный Детский Медицинский Центр, 100171, Ташкент, Узбекистан  
mail@doctorse mash.com (К.С.), house-md@mail.ru (Т.Д.), mansoornasyrov@gmail.com (М.Н.),  
muratabduazizov86@gmail.com (М.А.), stimurovich@gmail.com (С.И.), qosimjon81@mail.ru (К.У.)

\* Correspondence: mail@doctorse mash.com; Tel.: +998 94 090 89 05 (С.К)

## Аннотация:

**Цель.** Анализ первых случаев обширных гемипатэктомий у детей раннего возраста по поводу различных новообразований, выполненных в нашем центре.

**Материалы и методы.** Анализ первых случаев обширных гемипатэктомий у детей раннего возраста по поводу различных новообразований, выполненных в нашем центре.

**Результаты.** Средний возраст пациентов составил 7.3 месяца. Показаниями к резекции печени являлись гепатобластома в двух случаях и анастомозирующая гемангиома в одном случае. Двоим пациентам была выполнена анатомическая резекция правой доли печени, одному пациенту была выполнена расширенная правосторонняя гемигепатэктомия. Среднее время операции составило 230 минут. Средняя кровопотеря составила 133 мл. Хирургических осложнений у пациентов не наблюдалось. Среднее время госпитализации после оперативного вмешательства составило 7.3 дней. Пациенты с исходным диагнозом «Гепатобластома» получали курсы химиотерапии в послеоперационном периоде. Рецидивов новообразований за период наблюдения не выявлено.

**Заключение.** Первые результаты резекционной хирургии печени в нашем центре продемонстрировали целесообразность и безопасность выполнения радикальной гемигепатэктомии у пациентов детского возраста с крупными новообразованиями печени. Результаты сопоставимы с данным мировой литературы. Выполнения подобных операций у младенцев требует большого опыта в гепатобилиарной хирургии у оперирующего хирурга. Пациентам с гепатобластомой необходимо проведение химиотерапии после резекции печени в соответствии с рекомендациями онкологов. Требуется развивать первичное поликлиническое звено для скрининга и своевременной диагностики опухолей печени у детей.

**Ключевые слова:** резекция печени, гемигепатэктомия, детская хирургия, онкология.

**Цитирование:** К.О. Сёмаш, Т.А. Джанбеков, М.М. Насыров, М.А. Абдуазизов, С.Т. Исламов, К.М. Умаров. Первый опыт обширных анатомических резекций печени у младенцев в Национальном Детском Медицинском Центре. 2024, 4,2, 6. <https://doi.org/>

Полученный: 10.06.2024

Исправленный: 18.06.2024

Принято: 25.07.2024

Опубликованный: 30.07.2024

**Copyright:** © 2024 by the authors. Submitted to for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

## The first experience of extensive liver resections in infants at the National Children's Medical Center

Konstantin O.Syomash \*<sup>1</sup> , Timur A.Djanbekov <sup>1</sup> , Mansur M.Nasyrov <sup>1</sup> , Murat A.Abdiazizov <sup>1</sup> , Sarvar T.Islamov <sup>1\*</sup> , Qosimjon M.Umarov <sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Department of general surgery, National Children's Medical Center, 100171, Tashkent, Uzbekistan

mail@doctorse mash.com (K.S.), house-md@mail.ru (T.D.), mansoornasyrov@gmail.com (M.N.), muratabduazizov86@gmail.com (M.A.), stimurovich@gmail.com (S.I.), qosimjon81@mail.ru (K.U.)

## Abstract:

**Background.** We aimed to analyze the initial cases of major right-sided hepatectomies in infant patients for various neoplasms performed at our center.

**Materials and methods.** We aimed to analyze the initial cases of major right-sided hepatectomies in infant patients for various neoplasms performed at our center.

**Results.** The mean age of patients was 7.3 months. Indications for liver resection were hepatoblastoma in two cases and anastomosing hemangioma in one case. Two patients underwent anatomical resection of the right hepatic lobe, and one patient underwent extended right-sided hepatectomy. The mean operation time was 230 minutes. The average blood loss was 133 ml. No surgical complications were observed in patients. The mean hospital stay after surgery was 7.3 days. Patients diagnosed with hepatoblastoma received postoperative chemotherapy courses. No recurrence of neoplasms was detected during the observation period.

**Conclusion.** The initial results of liver resection surgery at our center have demonstrated the feasibility and safety of performing radical major hepatectomies in pediatric patients with large liver neoplasms. These outcomes are comparable to the global literature. Performing such operations in infants necessitates substantial expertise in hepatobiliary surgery on the part of the operating surgeon. Patients with hepatoblastoma require post-hepatectomy chemotherapy according to oncologists' recommendations. There is a need to develop primary outpatient services for liver tumor screening and timely diagnosis in pediatric patients.

**Keywords:** liver resection, major hepatectomy, pediatric surgery, oncology.

### **Введение**

Радикальное лечение пациентов с различными типами опухолей печени зачастую требует обширной резекции печени, что остаётся клинической проблемой, особенно в педиатрической практике [1]. Опухоли печени у младенцев встречаются редко. Так, по данным Американской академии педиатрии, за 10 лет наблюдений было выявлено 375 опухолей печени у детей и младенцев, из которых 252 были злокачественными и 123 доброкачественными [2]. Наиболее распространенной злокачественной опухолью была гепатобластома, за которой по частоте выявления следовала гепатоцеллюлярная карцинома. Полного удаления опухоли удавалось добиться чуть менее чем у половины детей с гепатобластомой или гепатоцеллюлярной карциномой [3].

Из-за отсутствия опыта выполнения резекций печени в педиатрической практике, малое количество хирургов способны выполнять подобные оперативные вмешательства. К тому же, анатомические резекции представляются более сложными для хирургов, учитывая необходимость знания всех вариантов анатомических структур, включая сосудистую и билиарную анатомию [2,4].

В нашем центре до конца 2023 года выполнялись лишь малые атипичные резекции 2 и 3 сегментов печени. С 2023 года с целью подготовки к трансплантации печени, в нашем центре была проведена первая успешная попытка анатомической резекции правой доли с участием хирургов с большим опытом в резекционной хирургии печени и трансплантации печени [5,6].

### **Цель**

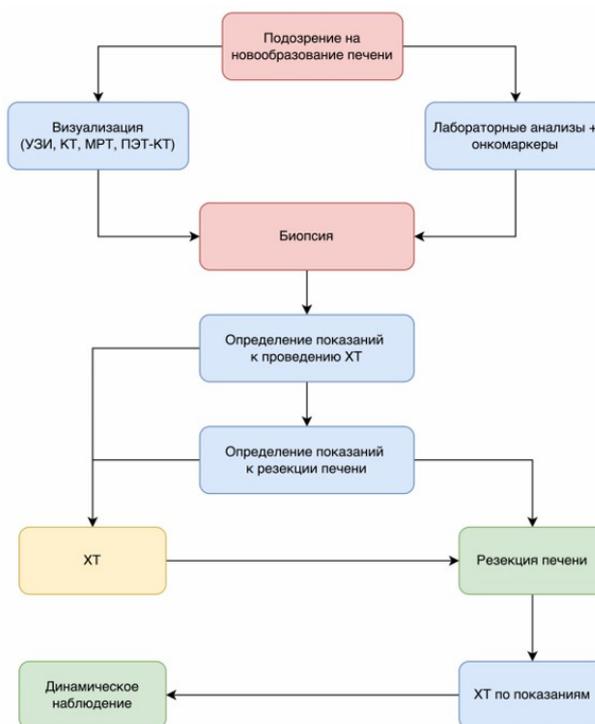
Целью данной работы является анализ результатов первых случаев обширных гемипатэктоми у детей младенческого возраста по поводу различных новообразований печени, выполненных в нашем центре.

### **Материалы и методы**

Были ретроспективно проанализированы данные трёх пациентов нашего центра, которым проведены анатомические резекции правой доли печени. Всем пациентам перед операцией для дифференциальной диагностики проводилось комплексное обследование, которое включало в себя ультразвуковую диагностику, мультиспиральную компьютерную томографию (МСКТ) с внутривенным болюсным контрастированием, магнитно-резонансную томографию, позитронно-эмиссионная компьютерная томография по показаниям. Также, брались стандартные клинический и биохимический анализы крови, коагулограмма. Оценивали уровень альфафетопротеина. При необходимости проводилось дополнительное обследование у узких специалистов (гастроэнтеролог, кардиолог, уролог). Всем пациентам перед операцией выполнялась пункционная биопсия печени. Диагноз выставлялся на основании гистологического и иммуногистохимического исследований. Показания к химиотерапии определялись исходя из размеров опухоли и её дифференциации. После проведения химиотерапии проводилась контрольная МСКТ. На основании объёма опухоли, а также её расположения к магистральным

сосудам и сосудам печени определялся объём резекции печени. Алгоритм обследования пациентов представлен на рисунке №1.

Для пациентов были проанализированы исходные переменные, такие как возраст, пол, масса тела и дата операции. Для стадирования гепатобластом применялась классификация PRETEXT [7]. Для оценки печеночной недостаточности мы использовали лабораторные данные: АСТ, АЛТ, общий билирубин и МНО, которые контролировали на 1, 3 и 5 сутки после операции. Послеоперационные осложнения оценивали по классификации Clavien-Dindo [8] и для пациентов с осложнениями рассчитывали комплексный индекс осложнений (Comprehensive Complication Index, CCI) [9] для оценки тяжести течения каждого конкретного случая. Также, оценивались отдаленные результаты хирургического лечения. Непрерывные переменные представлены в виде медиан и диапазонов. Категориальные переменные выражаются в виде чисел и процентов.



**Рис. 1.** Алгоритм ведения пациентов с опухолями печени в Национальном Детском Медицинском Центре. Сокращения: УЗИ – ультразвуковое исследование, КТ – компьютерная томография, МРТ – магнитно-резонансная томография, ПЭТ-КТ – позитронно-эмиссионная компьютерная томография, ХТ – химиотерапия.

**Fig. 1.** Algorithm for the management of patients with liver tumors at the National Children’s Medical Center. Abbreviations: US – ultrasound, CT – computed tomography, MRI – magnetic resonance imaging, PET-CT – positron emission tomography-computed tomography, CTX – chemotherapy.

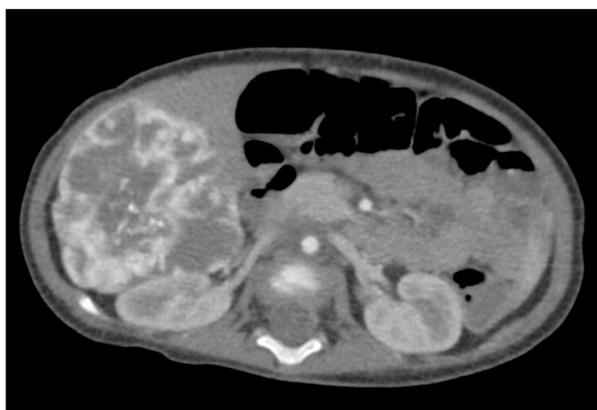
**Результаты**

С декабря 2023 по май 2024 года в наш центр было госпитализировано три ребёнка в возрасте от 5 месяцев до 10 месяцев (средний возраст 7.3 месяца) с крупными новообразованиями правой доли печени. Периоперационные характеристики пациентов представлены в таблице №1.

**Клинический случай № 1.**

В наш центр был госпитализирован пятимесячный ребёнок массой 6,6 кг для проведения комплексного обследования. По данным анамнеза, ребёнок находился на лечении от вирусной инфекции в больнице по месту жительства, в ходе которого было замечено объёмное образование, выступающее из-под правой реберной дуги ребёнка. Прочих заболеваний в анамнезе у пациента не отмечалось. Ультразвуковое исследование и мультиспиральная компьютерная

томография (МСКТ) с внутривенным болюсным контрастированием выявили опухоль размерами 7,5 x 6 x 4,5 см, расположенную в 5-8 сегментах правой доли печени (см. рисунок 3). По данным МСКТ опухоль оказалась гетерогенной, гипervasкуляризированной, хорошо очерченной, прогрессивно заполняющаяся контрастом в артериальной и портальной фазах, без признаков вымывания контрастного вещества. Печёночная паренхима демонстрировала нормальные характеристики без признаков инфильтрации, фиброза или цирроза. Дополнительные новообразования в печени и других органах не выявлены, лимфатические узлы не были поражены. По лабораторным данным, функциональные показатели печени, протромбиновое время, международное нормализованное отношение, а также уровень тромбоцитов были в норме. Уровень альфа-фетопротеина составил 35 МЕ/мл. Учитывая данные МСКТ, была проведена дифференциальная диагностика с ангиосаркомой. Перкутанная пункционная биопсия опухоли дала подозрение на анастомозирующую гемангиому. По данным иммуногистохимического анализа выявлена положительная реакция на окраску CD-34, что подтвердило диагноз анастомозирующей гемангиомы [10]. Учитывая размер опухоли и её доброкачественный характер, пациенту была выполнена анатомическая правосторонняя гемигепатэктомия (удаление V, VI VII и VIII сегментов печени).



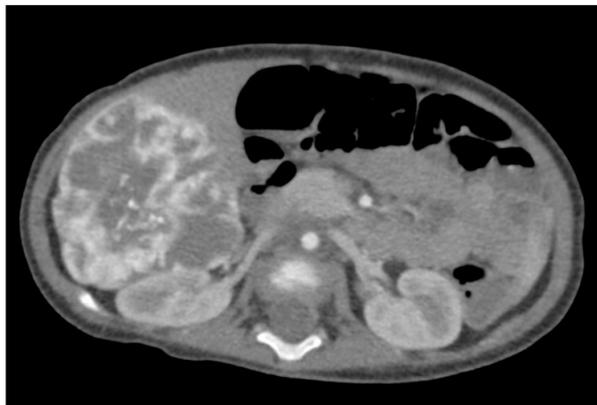
**Рис. 2.** Мультиспиральная компьютерная томография с контрастным усилением. Объёмное образование правой доли печени с распространением на V, VII и VIII сегменты.

**Fig. 2.** Multislice computed tomography with contrast enhancement. A mass lesion in the right lobe of the liver extending to segments V, VII, and VIII.

### **Клинический случай № 2.**

Ребёнок 7 месяцев, весом 7,6 кг был госпитализирован в наш центр для дообследования. С 8-месячного возраста у ребёнка начала увеличиваться в диаметре окружность живота. Родители по началу не обращали внимания, однако с течением времени ребенок стал беспокойным, перестал прибавлять в весе. По данным ультразвукового исследования и мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) с внутривенным болюсным контрастированием была выявлена опухоль размерами 10 x 8,4 x 5,5 см (рисунок 4), расположенная в 4-8 сегментах печени. По данным МСКТ опухоль была гетерогенной, гипervasкуляризированной, без четких границ и контуров, прогрессивно заполняющаяся в артериальной и портальной фазах. Вымывания контрастного вещества не наблюдалось. Непораженная паренхима демонстрировала нормальные характеристики без признаков инфильтрации, фиброза или цирроза. Дополнительных новообразований в печени в других органах выявлено не было, лимфатические узлы были не поражены. По лабораторным данным, уровень тромбоцитов, протромбиновое время, международное нормализованное отношение и функциональные тесты печени у пациента были в норме. Уровень альфа-фетопротеина составлял 12500 МЕ/мл. Был выставлен предварительный диагноз гепатобластома правой доли печени с распространением на четвертый сегмент. Чрескожная пункционная биопсия с иммуногистохимическим исследованием подтвердила диагноз. Таким образом, у пациента диагностирована гепатобластома Pretext 3 без отдалённого метастазирования. Пациенту проведено 7 курсов химиотерапии по протоколу SIOPEL-3 (карбоплатин 100мг, доксорубин 12мг, цисплатин 12мг). Однако, по данным

контрольной МСКТ с внутривенным контрастированием, выраженного уменьшения размеров опухоли добиться не удалось. Учитывая размер опухоли и её центральное расположение, проведена анатомическая расширенная правосторонняя гемигепатэктомия (удаление IV, V, VI VII и VIII сегментов печени) с последующими курсами химиотерапии.

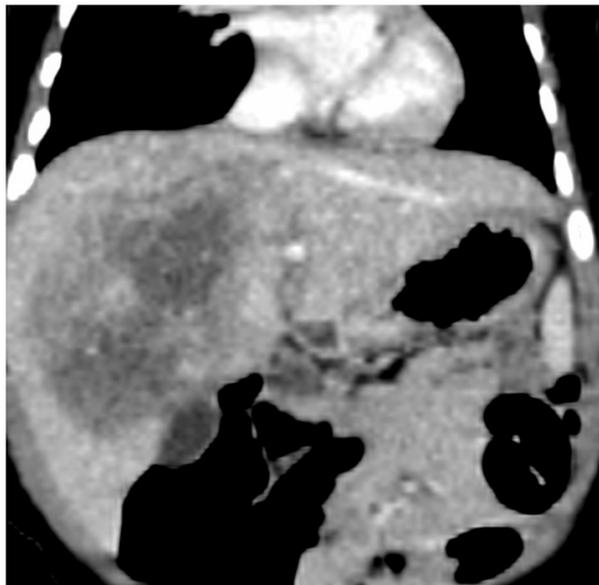


**Рис. 3.** Мультиспиральная компьютерная томография с контрастным усилением. Объёмное образование правой доли печени с распространением на IV, V, VI, VII и VIII сегменты.

**Fig.2.** Multislice computed tomography with contrast enhancement. A mass lesion in the right lobe of the liver extending to segments IV, V, VI, VII, and VIII.

### **Клинический случай № 3.**

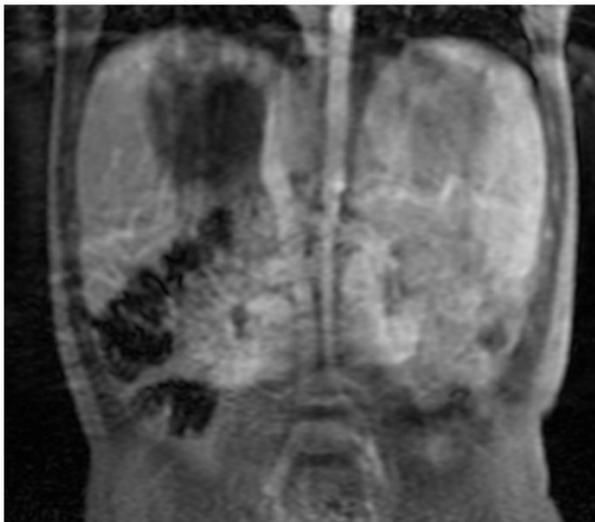
Ребёнок 10 месяцев, весом 7,8 кг. Ребенок начал отставать в физическом развитии, что заставило родителей обратиться к педиатру по месту жительства. При обследовании заподозрена опухоль печени, и ребёнок был направлен к нам в центр на дообследование. По данным ультразвукового исследования, МРТ и МСКТ с внутривенным болюсным контрастированием была выявлена опухоль размерами 5,7 x 5,4 x 5,5 см, расположенная в 5, 7 и 8 сегментах печени. По данным МСКТ опухоль была гетерогенной, гипervasкуляризированной, с чёткими границами и контурами, прогрессивно заполняющаяся в артериальной и портальной фазах. Вымывания контрастного вещества не наблюдалось. Непоражённая паренхима паренхима демонстрировала нормальные характеристики без признаков инфильтрации, фиброза или цирроза. Дополнительные новообразований в печени в других органах выявлено не было, лимфатические узлы были не поражены. По лабораторным данным, уровень тромбоцитов, протромбиновое время, международное нормализованное отношение и функциональные тесты печени у пациента были в норме. Уровень альфа-фетопротеина составлял 1100 МЕ/мл. Пациенту проводилась дифференциальная диагностика между гепатоцеллюлярной карциномой и гепатобластомой. По результатам пункционной биопсии с иммуногистохимическим исследованием выявлена гепатобластома. Таким образом, у пациента диагностирована гепатобластома Pretext 2 без отдалённого метастазирования. Ребёнку проведено 4 курса химиотерапии по протоколу SIOPEL-3 (карбоплатин 100мг, доксорубин 12мг, цисплатин 12мг). При контрольном МСКТ с внутривенным контрастированием отмечено уменьшение размеров опухоли до 4.1 x 4.2 x 4,5 см, однако она крайне близко прилежала к нижней полой вене и к средней печёночной вене и имела центральное расположение с поражением 5, 7 и 8 сегментов печени. Учитывая характеристики опухоли, её расположение и объём, принято решение о проведении анатомической правосторонней гемигепатэктомии с последующими курсами химиотерапии.



**Рис. 4.** Магнитно-резонансная томография с контрастным усилением. Объемное образование правой доли печени со сдавлением нижней полой вены и распространением на V, VII и VIII сегменты.

**Fig. 3.** Magnetic resonance imaging with contrast enhancement. A mass lesion in the right lobe of the liver with compression of the inferior vena cava and extension into segments V, VII, and VIII.

**Хирургическая техника.** Всем пациентам выполнялась лапаротомия бисубкостальным разрезом. Для мобильности печени пересекались серповидная, венечная, правая и левая треугольные связки. Мобилизовались кавальные ворота для доступа к печёночным венам. Далее выполнялась мобилизация нижней полой вены от правой доли печени. Для доступа к линии Rex-Cantle выполнялась холецистэктомия. Далее проводилась мобилизация печёчно-двенадцатиперстной связки для доступа к афферентным сосудам правой доли печени. На данном этапе выделялась и лигировались правая ветвь воротной вены и правая печеночная артерия. Во время выполнения расширенной правосторонней резекции печени дополнительно выделялась и лигировалась артериальная и портальная ветви 4-го сегмента печени. Далее выделялся конгломерат правого и левого желчных протоков и по линии демаркации намечалась линия предстоящей резекции печени. Также, для обеспечения безопасности резекции и исключения травматизации нижней полой вены во время разделения паренхимы проводился Hanging Maneuver - технический приём подвешивания паренхимы на тесьме, проходящей под правой печеночной веной, нижней полой веной и идущей к воротам печени. Разделение паренхимы проводилось с использованием ультразвукового диссектора Misonix SonaStar (Misonix, USA), а также биполярной коагуляции с орошением резекционной поверхности физиологическим раствором. В процессе резекции сосудистые элементы в толще паренхимы лигировались, клипировались и пересекались. К окончанию резекции выделялась портальная пластинка, в толще которой проходит желчный проток и питающие его сосуды. Данная пластинка лигировалась, клипировалась и пересекалась. При необходимости, проводился дополнительный билиостаз с прошиванием. Далее выполнялось лигирование и пересечение правой печеночной вены (в случае расширенной правосторонней резекции пересекались правая и средняя печёночные вены), правая доля изымалась (Рисунок 5). Проводился тщательный гемостаз с применением электрокоагуляции и гемостатических аппликаторов. Также проводился контрольный билиостаз. Серповидная связка восстанавливалась для исключения перегиба афферентных сосудов левой доли печени, после чего к культе печени подводился страховочный дренаж, и брюшная полость послойно ушивалась.



**Рис. 5. Этапы операции.** А – процесс разделения паренхимы печени. В – резекционная плоскость. С – правая доля печени после выполнения разделения паренхимы. D – финальный вид после правосторонней гемигепатэктомии.

**Fig. 5. Surgical stages.** A – parenchymal transection process. B – resection plane. C – right lobe of the liver after parenchymal transection. D – final view after right hemihepatectomy.

Удалённые фрагменты печени направлялись на гистологическое и иммуногистохимическое исследование. Во всех случаях патоморфологический диагноз совпадал с диагнозом, выставленным до операции. Во всех случаях удалось сделать радикальную резекцию (R0).

#### **Послеоперационная реабилитация.**

После операции пациенты переводились в отделение реанимации и интенсивной терапии. Плановая экстубация проводилась в течение 6 часов после перевода из операционной. Пациентам проводился круглосуточный мониторинг витальных показателей. Контроль кислотно-основного соотношения и газов крови выполнялся каждые 6 часов. Контроль основных лабораторных показателей выполнялся раз в сутки. Пациенты получали антибактериальную гастропротективную, заместительную (альбумин человеческий 20%, свежзамороженную плазму) терапию. Также, проводилось обезболивание по показаниям. Всем пациентам проводилась ранняя активизация и энтеральное питание.

У двоих пациентов после операции развилась умеренная пострезекционная печёночная недостаточность (Clavien-Dindo grade 1-2), проявляющаяся билирубинемией, повышением МНО и снижением уровня альбумина (см. Таблицу 1). Пациенты получали дополнительную трансфузию альбумина и свежзамороженной плазмы. Пациенту после удаления расширенной правой доли печени (пациент №2) потребовалось проведение гемотрансфузии после резекции печени. В течение последующих двух дней показатели функции печени нормализовались у пациента, перенёвшего анатомическую резекцию правой доли печени. У пациента после расширенной правосторонней гемигепатэктомии потребовалось продолжить трансфузионную терапию (альбумин, СЗП) в условиях отделения до пятых послеоперационных суток. Дренажные трубки были удалены на третий день после операции у всех пациентов. Хирургических осложнений не наблюдалось.

Пациенты, перенесшие резекцию по поводу гепатобластомы, в послеоперационном периоде получили курсы химиотерапии (см. Таблицу 1). Послеоперационный период наблюдения составил 6 месяцев. Первый амбулаторный контроль проводился через 1 месяц после операции. Всем пациентам проводились анализы крови (клинический, биохимический, коагулограмма) и ультразвуковое исследование брюшной полости. Через 3-6 месяцев после операции проводилась контрольная МСКТ с внутривенным контрастированием для оценки рецидива первичного заболевания. Ни в одном случае рецидивов не наблюдалось.

**Таблица 1.** Это подпись к таблице. Таблицы следует размещать в основном тексте рядом с первым упоминанием.

**Table 1.** Characteristics of the Magmaris Scaffold in Patients of the Compared Groups

Характеристика	Пациент 1	Пациент 2	Пациент 3
Возраст, месяцев	5	7	10
Пол, мужской/женский	мужской	мужской	мужской
Масса тела, кг	6,6	7,6	7,8
Диагноз	Анастомозирующая гемангиома	Гепатобластома PRETEXT 3	Гепатобластома PRETEXT 2
Химиотерапия до операции, протокол, количество курсов	Не проводилась	SIOPEL-3, 7 блоков	SIOPEL-3, 4 блока
Объём резекции	ПД	РПД	ПД
Время операции	175	255	185
Кровопотеря	50	200	150
Потребность в гемотрансфузии, мл	0	100 0	
АЛТ на 1 п.о. сутки, УЕ/л	185	261	145
АЛТ на 3 п.о. сутки, УЕ/л	89	182	76
АЛТ на 5 п.о. сутки, УЕ/л	32	99	36
АСТ на 1 п.о. сутки, УЕ/л	385	752	218
АСТ на 3 п.о. сутки, УЕ/л	110	516	110
АСТ на 5 п.о. сутки, УЕ/л	57	127	43
Билирубин на 1 п.о. сутки, mmol/l	131	43	99
Билирубин на 3 п.о. сутки, mmol/l	57	212	42
Билирубин на 5 п.о. сутки, mmol/l	24	57	21
МНО на 1 п.о. сутки	1.42	2.6	1.3
МНО на 3 п.о. сутки	1.25	2.6	1.2
МНО на 5 п.о. сутки	1.1	1.7	1.1
Осложнения, Clavien-Dindo	Пост-резекционная печёночная недостаточность, Grade 1	Пост-резекционная печёночная недостаточность, Grade 2	Нет
CCI	8.7	20.9	0
Химиотерапия после операции, протокол, количество курсов	Не проводилась	SIOPEL-3, 4 блока	SIOPEL-3, 1 блок
Длительность госпитализации после операции, дни	7	10	5

Сокращения: ПД – правая доля; РПД – расширенная правая доля; АЛТ – аланинаминотрансфераза; АСТ – аспартатаминотрансфераза; МНО – международное нормализованное отношение; CCI – comprehensive complication index (комплексный индекс осложнений).

### Обсуждение:

Наиболее опасным осложнением при резекциях печени у детей является кровотечение, как в интраоперационном, так и постоперационном периодах, особенно на фоне пост-резекционной печёночной недостаточности [11,12]. В отличие от взрослых, у детей меньший объём циркулирующей крови, и даже небольшая кровопотеря может иметь серьезные последствия. Кроме того, близость анатомических структур у детей способствует увеличению объёма кровотечения по сравнению с взрослыми пациентами [13]. Важное значение имеет прецизионная хирургическая техника для минимизации кровопотери. Важно избегать повреждения мелких венозных притоков, дренирующихся в нижнюю полую вену, которые следует лигировать и клипировать, а не пересекать при помощи коагуляционного инструмента, чтобы предотвратить обильное кровотечение [11].

Существуют работы, показывающие, что терапевтическое снижение интраоперационного центрального венозного давления до значений 2–4 мм рт. ст. может снизить объём кровопотери во время резекции печени [14]. В наших случаях мы стремились поддерживать центральное венозное давление ниже 5 мм. рт. ст., чтобы уменьшить кровопотерю и потребность в переливании крови. При повреждении нижней полой вены, анестезиологам давалась рекомендация намеренно повышать конечное давление выдоха для предотвращения воздушной эмболии.

Группа по изучению опухолей печени у детей при педиатрическом онкологическом обществе провела перспективное исследование (SIOPEL-1) в 2002 году. Среди 100 пациентов, которым провели резекцию печени, кровопотеря менее 500 мл наблюдалась у 60% пациентов, а у 13% пациентов кровопотеря превышала 1 литр [15]. В нашей серии операций интраоперационная кровопотеря составила менее 300 мл во всех случаях. По данным хирурга Busweiler, 45% из 73 пациентов, подвергшихся резекции печени, нуждались в переливании крови [16]. В нашей мини-серии только 1 пациент получил гемотрансфузию.

Существуют различные методы сосудистой изоляции. Так, зачастую используется приём Прингла (Pringle Maneuver), поскольку он является простым и очень эффективным. Однако он может привести к ишемии оставшейся части печени и кишечной конгестии. Метод полной сосудистой изоляции, когда пережимается афферентный приток крови к печени и нижняя полая вена, обеспечивает бескровное хирургическое поле, но представляет серьезные риски и может привести к гемодинамической нестабильности пациента [17]. В нашей серии мы использовали селективную сосудистую изоляцию, когда лигируются только сосуды удаляемой части печени. Этот метод исключает порталные и артериальные кровотечения во время анатомической резекции печени, в то же время и исключает пережатие нижней полой вены. Также, для безопасности резекции мы использовали манёвр «подвешивания» печени над нижней полой веной, чтобы исключить её повреждение.

Также, важным этапом резекции является бережное разделение паренхимы. Мы считаем, что использование кавитационных ультразвуковых диссекторов позволяет выполнять резекцию безопасно и без повреждения крупных венозных сосудов, дренирующих различные сегменты печени. Это позволяет снизить кровопотерю во время разделения паренхимы [18].

Несмотря на достижения в хирургической технике, резекция печени остается сложной и высокорискованной процедурой, особенно у детей первых месяцев жизни [19]. В литературе описано мало данных о периоперационном и краткосрочном исходе у младенцев. Первое перспективное исследование группы по изучению опухолей печени детского возраста (SIOPEL-1) сообщило о 18% хирургических осложнений и 5% хирургической смертности [15]. В попытке определить краткосрочный исход у детей, Zwintscher и его коллеги проанализировали базу данных 126 детей, которые в году перенесли резекцию печени по поводу злокачественных опухолей печени. Так, было доложено о 30,7% хирургических осложнениях и о 3,7% смертности [20]. В 2016 году был проведен анализ послеоперационных осложнений у детей, перенесших резекцию печени по поводу гепатобластом [16]. Осложнения были выявлены у 58% из 73 пациентов, но не было ни одного случая преждевременной ранней летальности (в течение 30 дней после операции). В нашей серии хирургических осложнений и летальности не наблюдалось. Однако у двоих пациентов была отмечена пострезекционная печёночная недостаточность, которая была купирована консервативно. Средний комплексный индекс осложнений (CCI) в нашей серии составил 9,8 баллов. Отдалённых осложнений и рецидивов первичного заболевания за период наблюдения также выявлено не было.

Ограничением нашей работы является малое количество пациентов и незначительный отдалённый период наблюдения в 6 месяцев после оперативного вмешательства. Однако, пул педиатрических пациентов с новообразованиями печени в Узбекистане большой, требуется развивать первичное поликлиническое звено для скрининга и своевременной диагностики опухолей печени у детей.

### **Заключение**

Первые результаты резекционной хирургии печени в нашем центре продемонстрировали целесообразность и безопасность выполнения радикальной гемигепатэктомии у пациентов детского возраста с крупными новообразованиями печени. Результаты сопоставимы с данным мировой литературы. Выполнения подобных операций у младенцев требует большого опыта в

гепатобилиарной хирургии у оперирующего хирурга. Пациентам с гепатобластомой необходимо проведение химиотерапии после резекции печени в соответствии с рекомендациями онкологов. Требуется развивать первичное поликлиническое звено для скрининга и своевременной диагностики опухолей печени у детей.

#### **Вклад авторов.**

Концептуализация, К.С. и Т.Д.; методология, К.С.; программное обеспечение, М.Н.; валидация, К.С., Т.Д. и М.Н.; формальный анализ, М.А.; исследование, С.Т.Исламов; ресурсы, К.У.; кураторство данных, М.Н.; написание оригинального текста, К.С.; написание и редактирование, Т.Д.; визуализация, М.А.; руководство, С.Т.Исламов; администрирование проекта, К.У.; привлечение финансирования, К.С.. Все авторы ознакомлены с опубликованной версией рукописи и согласны с ней.

#### **Authors' contribution.**

Conceptualization, K.S. and T.D.; methodology, K.S.; software, M.N.; validation, K.S., T.D., and M.N.; formal analysis, M.A.; investigation, S.T. Islamov; resources, K.U.; data curation, M.N.; original draft writing, K.S.; writing and editing, T.D.; visualization, M.A.; supervision, S.T. Islamov; project administration, K.U.; funding acquisition, K.S. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

#### **Источник финансирования.**

Это исследование не получало внешнего финансирования.

#### **Funding source.**

This research received no external funding.

#### **Соответствие принципам этики.**

Исследование проводилось в соответствии с Декларацией Хельсинки и было одобрено Институциональным обзорным комитетом Национального Детского Медицинского Центра (код протокола №NDMC-2023/11, дата одобрения: 15.11.2023).

#### **Ethics approval.**

The study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki and was approved by the Institutional Review Board of the National Children's Medical Center (protocol code No. NDMC-2023/11, approval date: 15.11.2023).

#### **Информированное согласие на публикацию.**

Письменное информированное согласие было получено от родителей (законных представителей) всех пациентов для публикации данной статьи и использования клинических данных и изображений.

#### **Consent for publication.**

Written informed consent was obtained from the parents (legal guardians) of all patients for the publication of this article and the use of clinical data and images.

#### **Заявление о доступности данных**

Данные, поддерживающие полученные результаты, доступны по запросу у соответствующего автора. Из-за соображений конфиденциальности пациентов открытый доступ к исходным данным ограничен.

#### **Data Availability Statement**

The data supporting the findings of this study are available from the corresponding author upon request. Due to patient confidentiality considerations, open access to the raw data is restricted.

#### **Благодарности**

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

#### **Acknowledgments**

The authors declare no conflict of interest.

#### **Конфликт интересов**

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. Спонсоры не участвовали в разработке исследования; в сборе, анализе или интерпретации данных; в написании рукописи или в принятии решения о публикации результатов.

### Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest. The sponsors had no role in the design of the study; in the collection, analysis, or interpretation of data; in the writing of the manuscript; or in the decision to publish the results.

### Сокращения

УЗИ	Ультразвуковое исследование
КТ	Компьютерная томография
МРТ	Магнитно-резонансная томография
ПЭТ-КТ	Позитронно-эмиссионная компьютерная томография
ХТ	Химиотерапия
ПД	Правая доля (печени)
РПД	Расширенная правая доля
АЛТ	Аланинаминотрансфераза
АСТ	Аспаргатаминотрансфераза
МНО	Международное нормализованное отношение
CCI	Comprehensive Complication Index (Комплексный индекс осложнений)
APC	Article Processing Charge (Плата за обработку статьи)

### Литература

- [1] Li K, Jiang F, Aizpuru M, Larson EL, Xie X, Zhou R, Xiang B. Successful management and technical aspects of major liver resection in children: A retrospective cohort study. *Medicine (Baltimore)*. 2021;100(6):e24420. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000024420>.
- [2] Iwatsuki S, Starzl TE. Hepatectomy in children. *Int Adv Surg Oncol*. 1982; 5:163-71. PMID: 6284654; PMCID: PMC2966301.
- [3] Abdelkader HM, Abdel-Latif M, Abdelsattar M, Youssef AA. Hepatic resection in children: highlighted and revisited steps. *Egypt Pediatric Association Gaz*. 2019;67(3). <https://doi.org/10.1186/s43054-019-0008-4>.
- [4] Semash KO, Gautier SV. Review of surgical techniques for performing laparoscopic donor hepatectomy. *Russian Journal of Transplantology and Artificial Organs*. 2020;22(4):149-153. <https://doi.org/10.15825/1995-1191-2020-4-149-153>.
- [5] Semash K, Dzhanbekov T, Akbarov M, Mirolimov M, Usmonov A, Rozzakov N et al. Implementation of Living Donor Liver Transplantation Program in the Republic of Uzbekistan – Report of First 40 cases. *Clin Transplant Res*. 2024;38(2). <https://doi.org/10.4285/ctr.24.0013>.
- [6] Semash K, Dzhanbekov T, Abduazizov M, Alimov A. The first case report of major right-sided hepatectomy in infant patient in National Children's Medical Center. *CAJM [Internet]*. 2023;(4):5-10. Available from: <https://mail.journals.tma.uz/index.php/cajm/article/view/747>.
- [7] Towbin AJ, Meyers RL, Woodley H, Miyazaki O, Weldon CB, Morland B, et al. PRETEXT: radiologic staging system for primary hepatic malignancies of childhood revised for the Paediatric Hepatic International Tumour Trial (PHITT). *Pediatr Radiol*. 2018;48(4):536-554. <https://doi.org/10.1007/s00247-018-4078-z>.
- [8] Thompson H, Jones C, Pardy C, Kufeji D, Nichols E, Murphy F, et al. Application of the Clavien-Dindo classification to a pediatric surgical network. *J Pediatr Surg*. 2020 Feb;55(2):312-315. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2019.10.032>.
- [9] Slankamenac K, Graf R, Barkun J, Puhan MA, Clavien PA. The comprehensive complication index: a novel continuous scale to measure surgical morbidity. *Ann Surg*. 2013;258(1):1-7. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e318296c732>.
- [10] Semash K, Dzhanbekov T, Abduazizov A, Tashmatov S. Anastomosing hemangioma of the liver in infant: a case report. *J Pediatr Surg Case R*. 2024;107:102838 <https://doi.org/10.1016/j.epsc.2024.102838>.
- [11] Lin CC, Chen CL, Cheng YF, Chiu KW, Jawan B, Hsaio CC. Major hepatectomy in children: approaching blood transfusion-free. *World J Surg*. 2006;30(6):1115-9. <https://doi.org/10.1007/s00268-005-0607-7>.
- [12] Akhaladze D.G., Rabaev G.S., Merkulov N.N., Tverdov I.V., Grachev N.S. Extensive liver resection in a child with an extremely low future liver remnant volume. *Pediatric Hematology/Oncology and*

- Immunopathology. 2021;20(4):139-144. (In Russ.) <https://doi.org/10.24287/1726-1708-2021-20-4-139-144>.
- [13] Stringer MD, Hennayake S, Howard ER, Spitz L, Shafford EA, Mieli-Vergani G, Saxena R, Malone M, Dicks-Mireaux C, Karani J, et al. Improved outcome for children with hepatoblastoma. *Br J Surg*. 1995 Mar;82(3):386-91. <https://doi.org/10.1002/bjs.1800820334>
- [14] Wang WD, Liang LJ, Huang XQ, Yin XY. Low central venous pressure reduces blood loss in hepatectomy. *World J Gastroenterol*. 2006 Feb 14;12(6):935-9. <https://doi.org/10.3748/wjg.v12.i6.935>.
- [15] Schnater JM, Aronson DC, Plaschkes J, Perilongo G, Brown J, Otte JB, Brugieres L, Czauderna P, MacKinlay G, Vos A. Surgical view of the treatment of patients with hepatoblastoma: results from the first prospective trial of the International Society of Pediatric Oncology Liver Tumor Study Group. *Cancer*. 2002;94(4):1111-20.
- [16] Busweiler LA, Wijnen MH, Wilde JC, Sieders E, Terwisscha van Scheltinga SE, van Heurn LW, et al. Surgical treatment of childhood hepatoblastoma in the Netherlands (1990-2013). *Pediatr Surg Int*. 2017;33(1):23-31. <https://doi.org/10.1007/s00383-016-3989-8>.
- [17] Zdujic P, Bogdanovic A, Djindjic U, Kovac JD, Basaric D, Zdujic N, et al. Impact of prolonged liver ischemia during intermittent Pringle maneuver on postoperative outcome following liver resection. *Asian J Surg*. 2024;S1015-9584(24)00432-9. <https://doi.org/10.1016/j.asjsur.2024.03.005>.
- [18] Hanaki T, Tsuda A, Sunaguchi T, Goto K, Morimoto M, Murakami Y, et al. Influence of the water jet system vs cavitron ultrasonic surgical aspirator for liver resection on the remnant liver. *World J Clin Cases*. 2022;10(20):6855-6864. <https://doi.org/10.12998/wjcc.v10.i20.6855>.
- [19] Razumovsky AY, Smirnov AN, Kholostova VV, Alkhasov AB, Mitupov ZB, Sergeeva SV. Experience in the implementation of extensive liver resections in children. *Russian Journal of Pediatric Surgery*. 2018;22(6):284-287. <https://doi.org/10.18821/1560-9510-2018-22-6-284-287>.
- [20] Zwintscher NP, Azarow KS, Horton JD. Morbidity and mortality associated with liver resections for primary malignancies in children. *Pediatr Surg Int*. 2014;30(5):493-7. <https://doi.org/10.1007/s00383-014-3492-z>.

**Отказ от ответственности/Примечание издателя:** Заявления, мнения и данные, содержащиеся во всех публикациях, принадлежат исключительно отдельным лицам. Авторы и участники, а Журнал и редакторы. Журнал и редакторы не несут ответственности за любой ущерб, нанесенный людям или имуществу, возникшее в результате любых идей, методов, инструкций или продуктов, упомянутых в контенте.

**Disclaimer of liability/Publisher's Note:** The statements, opinions and data contained in all publications belong exclusively to individuals. The authors and participants, and the Journal and the editors. The journal and the editors are not responsible for any damage caused to people or property resulting from any ideas, methods, instructions or products mentioned in the content.