

<https://doi.org/10.24060/2076-3093-2024-14-3-209-215>



# Отдельные биохимические показатели крови после выполнения право- и левосторонней нефрэктомии в клинической практике

С.Н. Лященко<sup>1\*</sup>, А.М. Хазимов<sup>1,2</sup>, И.В. Семенякин<sup>3</sup>, Д.Н. Бегун<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Оренбургский государственный медицинский университет, Оренбург, Россия

<sup>2</sup>Оренбургский областной клинический онкологический диспансер, Оренбург, Россия

<sup>3</sup>Клиника МЕДСИ, Москва, Россия

\* **Контакты:** Лященко Сергей Николаевич, e-mail: serglyashenko@mail.ru

**Лященко Сергей Николаевич** — д.м.н., кафедра оперативной хирургии и клинической анатомии, [orcid.org/0000-0001-6467-2242](https://orcid.org/0000-0001-6467-2242)

**Хазимов Айну́р Мухаметгалеевич** — урологическое отделение, кафедра хирургии, [orcid.org/0009-0003-0461-3840](https://orcid.org/0009-0003-0461-3840)

**Семенякин Игорь Владимирович** — д.м.н., [orcid.org/0000-0003-3246-7337](https://orcid.org/0000-0003-3246-7337)

**Бегун Дмитрий Николаевич** — д.м.н., доцент, кафедра общественного здоровья и здравоохранения, [orcid.org/0000-0002-8920-6675](https://orcid.org/0000-0002-8920-6675)

## Аннотация

**Введение.** Радикальная нефрэктомия является распространенной операцией, которая в послеоперационном периоде сопровождается значительными изменениями в топографии органов верхнего этажа брюшной полости. В литературе недостаточно сведений о функциональных изменениях в паренхиматозных органах брюшной полости после выполнения нефрэктомии. В связи с этим цель исследования — изучить отдельные ферменты печени и поджелудочной железы в крови пациентов на дооперационном этапе и после радикальной нефрэктомии.

**Материалы и методы.** Проведен ретроспективный анализ медицинских карт 111 пациентов после радикальной нефрэктомии. Пациентам на дооперационном этапе, затем в первые и седьмые сутки после операции выполняли биохимическое исследование: АлАТ, АсАТ, амилаза, диастаза. Анализ проводился на биохимических анализаторах Bio Systems модель ВА 400 и Beckman Coulter, модель AU 480. Статистическая обработка проводилась с использованием программы Statistica 10.0. **Результаты.** При анализе полученных материалов определено, что после радикальной нефрэктомии повышается уровень ферментов печени и поджелудочной железы. Имеется четкая зависимость со стороны операции: при левосторонней нефрэктомии повышается уровень амилазы и диастазы крови, при правосторонней повышается уровень АлАТ и АсАТ, при этом зависимости от пола пациентов не обнаружено. У части пациентов в послеоперационном периоде не обнаружено повышения уровня изучаемых ферментов, однако почти половина пациентов имеют существенное, в 1,5–2 раза и выше, повышение уровня ферментов, что требует особого контроля и возможной коррекции. Так, максимальный уровень АлАТ составил 245 ЕД/л при норме 0–35 ЕД/л, максимальный уровень повышения АсАТ составил 184 МЕ/л (норма 0–35 МЕ/л). **Обсуждение.** Полученные результаты свидетельствуют о взаимосвязи функциональных нарушений печени и поджелудочной железы и изменении их топографии после радикальной нефрэктомии. **Заключение.** После радикальной нефрэктомии имеются существенные функциональные нарушения со стороны печени и поджелудочной железы, зависящие от стороны операции: при левосторонней повышается уровень амилазы и диастазы крови, при правосторонней повышается уровень АлАТ и АсАТ. Почти у половины пациентов уровень ферментов превышает норму в 1,5–2 раза.

**Ключевые слова:** нефрэктомия, ферменты печени, ферменты поджелудочной железы, амилаза, аланинтрансаминаза, аспаратаминотрансфераза

**Информация о конфликте интересов.** Конфликт интересов отсутствует.

**Информация о спонсорстве.** Данная работа не финансировалась.

## Вклад авторов:

Лященко Сергей Николаевич: концепция и дизайн исследования, редактирование, написание текста рукописи.

Семенякин Игорь Владимирович: концепция и дизайн исследования, редактирование.

Бегун Дмитрий Николаевич: статистическая обработка материала.

Хазимов Айну́р Мухаметгалеевич: концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, написание текста рукописи.

**Для цитирования:** Лященко С.Н., Хазимов А.М., Семенякин И.В., Бегун Д.Н. Отдельные биохимические показатели крови после выполнения право- и левосторонней нефрэктомии в клинической практике. Креативная хирургия и онкология. 2024;14(3):209–215. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2024-14-3-209-215>

Поступила в редакцию: 11.06.2024

Поступила после рецензирования и доработки: 15.08.2024

Принята к публикации: 19.08.2024

## Selected Blood Biochemical Parameters after Right and Left Nephrectomy in Clinical Practice

Sergei N. Liashchenko — Dr. Sci. (Med.), Department of Operative Surgery and Clinical Anatomy, [orcid.org/0000-0001-6467-2242](https://orcid.org/0000-0001-6467-2242)

Ainur M. Khazimov — Urology Unit, Department of Surgery, [orcid.org/0009-0003-0461-3840](https://orcid.org/0009-0003-0461-3840)

Igor V. Semeniakin — Dr. Sci. (Med.), Assoc. Prof., Department of Nursing Care, Department of Public Health, [orcid.org/0000-0003-3246-7337](https://orcid.org/0000-0003-3246-7337)

Dmitriy N. Begun — Dr. Sci. (Med.), Assoc. Prof., Department of Nursing Care, Department of Public Health, [orcid.org/0000-0002-8920-6675](https://orcid.org/0000-0002-8920-6675)

Sergei N. Liashchenko<sup>1\*</sup>, Ainur M. Khazimov<sup>1,2</sup>, Igor V. Semeniakin<sup>3</sup>, Dmitriy N. Begun<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Orenburg State Medical University, Orenburg, Russian Federation

<sup>2</sup> Orenburg Regional Clinical Oncological Dispensary, Orenburg, Russian Federation

<sup>3</sup> MEDSI Clinic, Moscow, Russian Federation

\* Correspondence to: Sergei N. Liashchenko, e-mail: [serglyashenko@mail.ru](mailto:serglyashenko@mail.ru)

### Abstract

**Introduction.** Radical nephrectomy is considered as a common operation associated with significant changes in the topography of the upper abdominal cavity which appear in the postoperative period. Analysis of the literature fails to provide sufficient information about functional changes in the parenchymatous abdominal organs that occur after nephrectomy. **Aim.** To investigate a number of liver and pancreatic enzymes in the blood of patients at the pre- and post-operative stages of the radical nephrectomy. **Materials and methods.** The study involved a retrospective analysis of medical records of 111 patients after radical nephrectomy. The patients underwent biochemical examination at the pre-operative stage, on day 1, and day 7 after the operation: ALT, AST, amylase, diastase. The examination was performed by means of biochemistry analyzers Bio Systems BA 400 and Beckman Coulter AU 480. Statistical data processing was carried out using Statistica 10.0. **Results.** The analysis of the obtained materials shows that the level of liver and pancreatic enzymes increases after radical nephrectomy. A side of the operation was revealed significant: left-sided nephrectomy leads to an increase in the level of blood amylase and diastase, right-sided nephrectomy results in an increase in the level of ALT and AST. No dependence on the sex of patients was determined. No increase in the level of the studied enzymes was found in a number of patients in the postoperative period; however, almost half of patients were detected with a significant, 1.5–2 times and higher, increase in the level of enzymes, thus requiring special control and correction. The maximum level of ALT reached 245 U/L (norm 0–35 U/L), the maximum level of AST comprised 184 IU/L (norm 0–35 IU/L). **Discussion.** The obtained results indicate the interrelation of functional disorders of the liver and pancreas and changes in their topography after radical nephrectomy. **Conclusion.** Radical nephrectomy is associated with significant functional disorders of the liver and pancreas depending on the side of the operation: the level of blood amylase and diastase increases after left nephrectomy, the level of ALT and AST grows after right nephrectomy. The level of enzymes exceeds the norm by 1.5–2 times in almost half of patients.

**Keywords:** nephrectomy, liver enzymes, pancreatic enzymes, amylases, alanine transaminase, aspartate aminotransferase

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Sponsorship data.** This work is not funded.

### Author contributions:

Sergei N. Liashchenko: concept statement and contribution to the scientific layout, critical review of the manuscript, drafting the manuscript.

Igor V. Semeniakin: concept statement and contribution to the scientific layout, critical review of the manuscript.

Dmitriy N. Begun: statistical analysis.

Ainur M. Khazimov: concept statement and contribution to the scientific layout, data collection and processing, drafting the manuscript.

**For citation:** Liashchenko S.N., Khazimov A.M., Semeniakin I.V., Begun D.N. Selected blood biochemical parameters after right and left nephrectomy in clinical practice. *Creative surgery and oncology*. 2024;14(3):209–215. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2024-14-3-209-215>

Received: 11.06.2024

Revised: 15.08.2024

Accepted: 19.08.2024

**ВВЕДЕНИЕ**

Ежегодно в мире выполняется огромное количество нефрэктомий, радикальных нефрэктомий, резекций почки по поводу злокачественных новообразований, вторичных поражений почек, поликистоза, обширных травм, мочекаменной болезни и других заболеваний [1–4]. С начала шестидесятых годов прошлого века радикальная нефрэктомия считается оптимальным способом лечения почечно-клеточного рака. При этой операции удаляется большой массив мягких тканей и формируется послеоперационное пространство, которое заполняется органами брюшной полости. При правосторонней нефрэктомии в сторону послеоперационного пространства смещается печень, восходящая ободочная кишка, двенадцатиперстная кишка и головка поджелудочной железы. При оперативном вмешательстве слева кзади смещается нисходящая ободочная кишка, селезенка, часть тела и хвост поджелудочной железы. Наиболее детальную морфометрическую оценку послеоперационных изменений после радикальной нефрэктомии дали С.В. Чемезов, Ю.В. Сафронова с соавт. [5, 6]. Однако в указанных работах нет сведений о функциональных нарушениях со стороны органов брюшной полости, которые в послеоперационном периоде меняют свое строение и топографию [7–9]. На наш взгляд, одним из аспектов изучения функциональных нарушений органов верхнего этажа брюшной полости после радикальной нефрэктомии могут стать ферменты печени и поджелудочной железы. Уровень ферментов печени и поджелудочной железы, находящихся в крови, показывает степень повреждения указанных органов. В человеческом организме практически не остается интактных органов и систем при любых вмешательствах в его систему гомеостаза [10, 11]. Многообразие функций печени и разнообразный характер их нарушений при большом спектре болезней исключает возможность использования какого-либо единичного теста для адекватной характеристики функционального состояния органа. В каждой клинической ситуации необходимо выбрать оптимальный набор диагностических тестов и адекватно интерпретировать результаты в соответствии с клинической картиной заболевания.

В повседневной практике используются общепринятые клинические и биохимические тесты первой необходимости, такие как содержание билирубина, активность аминотрансфераз, щелочной фосфатазы, амилазы крови, диастазы мочи и др. Традиционно эти тесты объединяются в так называемые клиничко-биохимические синдромы (цитоллиз, холестаза, печеночно-клеточная недостаточность, мезенхимальное воспаление).

*Аланинаминотрансфераза* (АлАТ) — цитоплазматический фермент, катализирует перенос аминокетогруппы от аланина на  $\alpha$ -кетоглутарат с образованием пируватной кислоты и глутаминовой кислоты (в присутствии пиридоксальфосфата). Ее активность наиболее высока в печени, меньшая — в сердце, скелетной мускулатуре, поджелудочной железе, селезенке, легких, эритроцитах. Активность в сыворотке крови у женщин несколько ниже, чем у мужчин. Учитывая тот факт, что

данный фермент содержится в цитоплазме различных типов клеток, его уровень в крови возрастает при самых разных процессах, сопровождающихся повреждением или гибелью клеток.

При заболеваниях печени АлАТ является более специфичным маркером, чем АсАТ. В острых случаях активность фермента в сыворотке может превышать нормальные значения в 50–100 и более раз.

По уровню АлАТ (и в меньшей степени АсАТ) судят о биохимической активности заболевания печени. Повышение показателя в 1,5–3 раза от верхней границы нормы свидетельствует о минимальной активности процесса, в 4–10 раз — об умеренной, более 10 раз — о высокой биохимической активности.

*Аспартатаминотрансфераза* (АсАТ) — цитоплазматический фермент, катализирует перенос аминокетогруппы от аспарагиновой кислоты на  $\alpha$ -кетоглутарат с образованием щавелевоуксусной и глутаминовой кислот (в присутствии пиридоксальфосфата). Наиболее высокая активность выявляется в сердце, печени, скелетной мускулатуре, нервной ткани и почках, меньшая — в поджелудочной железе [12–14], селезенке, легких. В клетках представлена митохондриальной (2/3) и цитоплазматической (1/3) фракциями. В миокарде у здоровых людей активность АсАТ примерно в 10000 раз выше, чем в сыворотке крови.

Так как АлАТ локализуется в цитоплазме, а АсАТ — преимущественно в митохондриях, то при заболеваниях печени АсАТ повышается в меньшей степени, чем АлАТ. Значительное повышение АсАТ свидетельствует о более тяжелом повреждении гепатоцита.

Умеренное увеличение активности (в 2–5 раз от верхней границы нормы) отмечается при острых панкреатитах [15, 16].

Амилаза крови — концентрация панкреатического фермента интерпретируется с учетом общего количества амилазы. Наиболее распространенной причиной завышенных показателей является панкреатит. При остром заболевании показатели могут превышать норму в 6–10 и более раз. Она сохраняется высокой в течение 3–5 дней.

**Цель исследования:** изучить отдельные ферменты печени и поджелудочной железы в крови пациентов на дооперационном этапе и после радикальной нефрэктомии.

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Проведен ретроспективный анализ медицинских карт 111 пациентов после радикальной нефрэктомии по поводу злокачественного новообразования почки. Пациентов мужского пола — 67 (60%), женского 44 (40%). Им выполнялась право- и левосторонняя нефрэктомия по поводу рака почки в условиях урологического отделения ГБУЗ «ООКОД». Разделение по сторонам оперативного лечения составило 56 (50,5%) после левосторонней и 55 (49,5%) после правосторонней радикальной нефрэктомии. Пациенты были включены в исследование по следующим критериям.

Критерии включения:

1. Выполненная радикальная нефрэктомия.

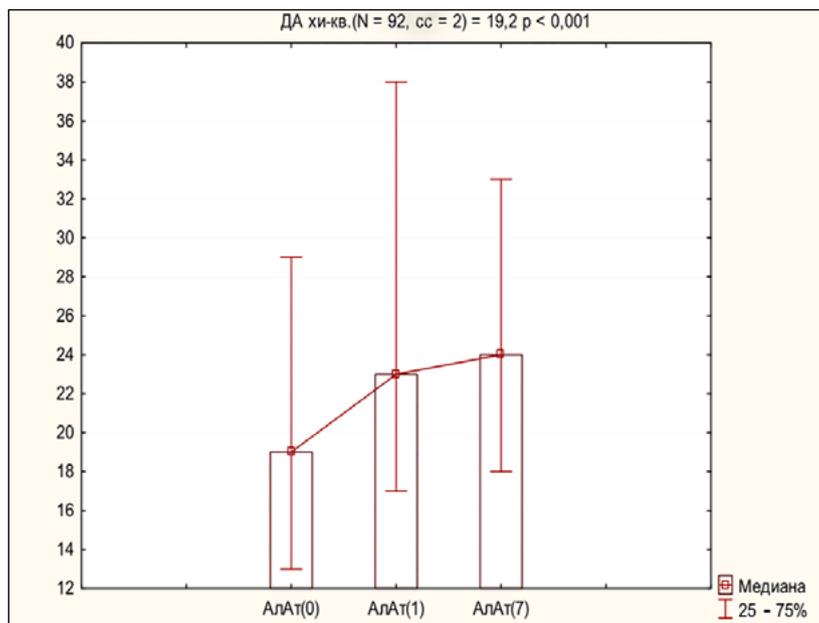


Рисунок 1. Динамика АлАт по срокам наблюдения  
Figure 1. ALT dynamics by observation periods

| Показатели                      | АлАт (до операции) | АлАт (1 день после операции) | АлАт (7 день после операции) |
|---------------------------------|--------------------|------------------------------|------------------------------|
| Мужчины (n = 55)                | 19,0 [13,0; 29,0]  | 22,0 [17,0; 38,5]            | 26,0 [20,0; 36,0]            |
| Женщины (n = 39)                | 20,0 [14,0; 29,0]  | 24,0 [18,0; 36,0]            | 21,0 [17,0; 29,0]            |
| Всего                           | 19,0 [13,0; 29,0]  | 23,0 [17,0; 38,0]            | 24,0 [18,0; 33,0]            |
| Сторона операции слева (n = 45) | 20,0 [13,0; 28,0]  | 17,5 [15,0; 30,0]            | 23,0 [17,0; 31,5]            |
| Справа (n = 49)                 | 19,0 [14,0; 29,0]  | 26,0 [21,0; 42,0]            | 26,0 [19,5; 37,5]            |
| Всего                           | 19,0 [13,0; 29,0]  | 23,0 [17,0; 38,0]            | 24,0 [18,0; 33,0]            |

Таблица 1. Динамика АлАт по полу и стороне операции (ЕД/л)  
Table 1. ALT dynamics by sex of patients and side of the operation (U/L)

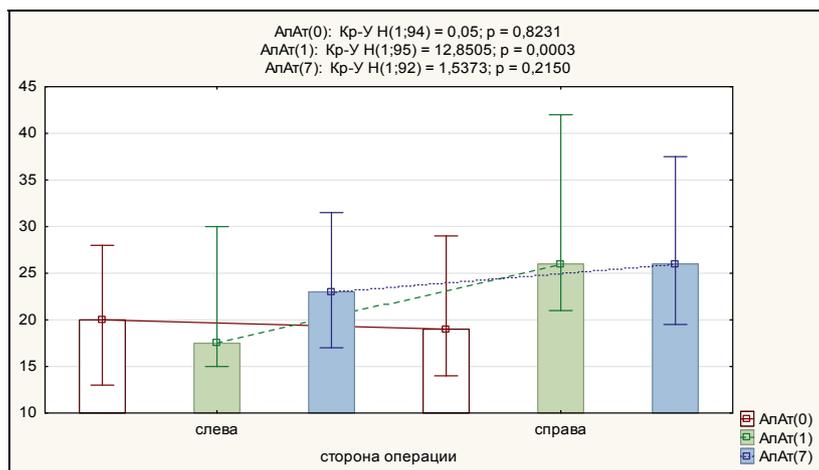


Рисунок 2. Динамика АлАт в зависимости от стороны операции  
Figure 2. ALT dynamics depending on the side of the operation

2. Отсутствие медикаментозной терапии на догоспитальном этапе.
3. Ферменты печени и поджелудочной железы в пределах нормы до оперативного вмешательства.
4. Отсутствие патологии печени и поджелудочной железы в анамнезе.

Критерии исключения:

1. Наличие медикаментозного лечения на догоспитальном этапе.
2. Уровень ферментов печени и поджелудочной железы выше нормы до операции.
3. Наличие патологии печени и поджелудочной железы в анамнезе.

Пациентам на дооперационном этапе, затем в первые сутки после оперативного лечения и на 7-е сутки после операции выполнялся забор венозной крови с выполнением биохимического исследования показателей: АлАт, АсАт, амилаза, диастаза. Анализ проводился в условиях клинической лаборатории на биохимических анализаторах Bio Systems, модель ВА 400, и Beckman Coulter, модель AU 480.

Статистическая обработка полученных данных проводилась на персональном компьютере с использованием программы Statistica 10.0. Для оценки центральной тенденции количественных параметров изначально был проведен анализ на соответствие фактического распределения закону нормального распределения при помощи критерия Колмогорова — Смирнова. Если распределение соответствовало закону нормального распределения, то характеристика параметров дана при помощи средней арифметической величины и стандартного отклонения. Представлено в формате « $M \pm \sigma$ ». Если распределение было отличным от нормального, описательная статистика проведена при помощи медианы и квартилей. В работе представлено в формате « $Me [Q25; Q75]$ ». Статистическая значимость различий определялась при помощи непараметрических критериев: для связанных групп — на основе критерия Вилкоксона и рангового дисперсионного анализа Фридмана; для независимых групп по критерию Краскала — Уоллиса при отличном от нормального распределения либо при помощи дисперсионного анализа. Уровень статистической значимости, при котором различия считались существенными, принят при  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ

При изучении аланинаминотрансферазы (АлАт) крови были получены следующие результаты. Имелась статистически значимая тенденция роста значений АлАт на первый день после операции, которая увеличивалась к 7 дню ( $p < 0,001$ , рис. 1). Так, средний уровень показателя до операции составлял 19 [13; 29] ЕД/л. На 1-й день после операции 23 [17; 38]. На 7-й день — 24 [18; 33] ЕД/л.

Статистически значимых различий уровня АлАт в зависимости от пола пациентов не выявлено (табл. 1).

В таблице 1 и на рисунке 2 представлены данные об изменении АлАт в зависимости от стороны операции. Выявлено, что при операции слева статистически значимых изменений АлАт в динамике не было,

а справа был статистически значимый рост значений на 1-й и 7-й дни после операции ( $p < 0,001$ ).

При этом следует отметить, что у части пациентов повышения уровня АлАт не отмечено, таких оказалось 21 %. У 50 % пациентов отмечено значительное повышение уровня АлАт, в 1,5 и более раза, максимальный уровень повышения составил 245 ЕД/л при норме 0–35 ЕД/л. У оставшейся группы пациентов уровень повышения составил не более 30 %.

Изучение аспартатаминотрансферазы (АсАт) крови показало, что АсАт статистически значимо росла к первому дню после операции ( $p < 0,001$ ), а затем существенно не изменялась. До операции средний уровень АсАт составлял 21 [17; 26] МЕ/л; на 1-й день после операции — 29 [22; 37] МЕ/л; на 7-й день — 30 [23; 36] МЕ/л (рис. 3). Выявленные тенденции сохранялись как для мужчин, так и для женщин. Существенных различий, обусловленных полом, не выявлено (табл. 2).

В зависимости от стороны операции как слева, так и справа имелись статистически значимые различия значений АсАт до операции и к 1-му дню после операции, а также значимо более высокие значения на первый день после операции справа (табл. 2, рис. 4).

Анализ показателей 111 пациентов показал, что в 31,9 % случаев повышения уровня АсАт не отмечено или оно незначительное. У 68,1 % пациентов, напротив, повышение значительное и составило 1,5–2 раза, максимальный уровень повышения АсАт составил 184 МЕ/л (при норме 0–35 МЕ/л).

Анализ уровня амилазы крови показал статистически значимый рост ее значения после операции как слева, так и справа с последующим снижением к 7-му дню ( $p < 0,001$ ). Различия по сторонам операции статистически значимы на первый день после операции (табл. 3, рис. 5).

Из 111 пациентов амилаза крови не повышалась после операции у 18,9 %, у 39,6 % увеличение в послеоперационном периоде составило не более 30 %, значительное повышение в 1,5–2 раза отмечено у 49 пациентов (44,1 %). Норма амилазы крови составляет 20–110 ЕД/л. В нашем наблюдении максимальный уровень повышения составил 124 ЕД/л.

Уровень диастазы в целом статистически значимо изменялся от начала операции к 1 и затем к 7 дню ( $p < 0,001$ ). Если рассматривать по сторонам операции, то слева динамика статистически значимая ( $p < 0,001$ ), справа — нет ( $p = 0,095$ ). Различия между сторонами операции статистически значимы на 1 день ( $p < 0,001$ ) (табл. 3, рис. 6).

Диастаза не повышалась у 20 пациентов (18 %). У части пациентов отмечается значительное повышение уровня диастазы в 1,5 раза (60,4 %), достигая уровня в 637 ЕД/л при норме 10–124 ЕД/л, у оставшейся группы пациентов повышение составляло не более 30 %.

## ОБСУЖДЕНИЕ

При постановке цели работы нами была сформулирована гипотеза о возможных функциональных изменениях органов верхнего этажа брюшной полости, а именно печени и поджелудочной железы, после ра-

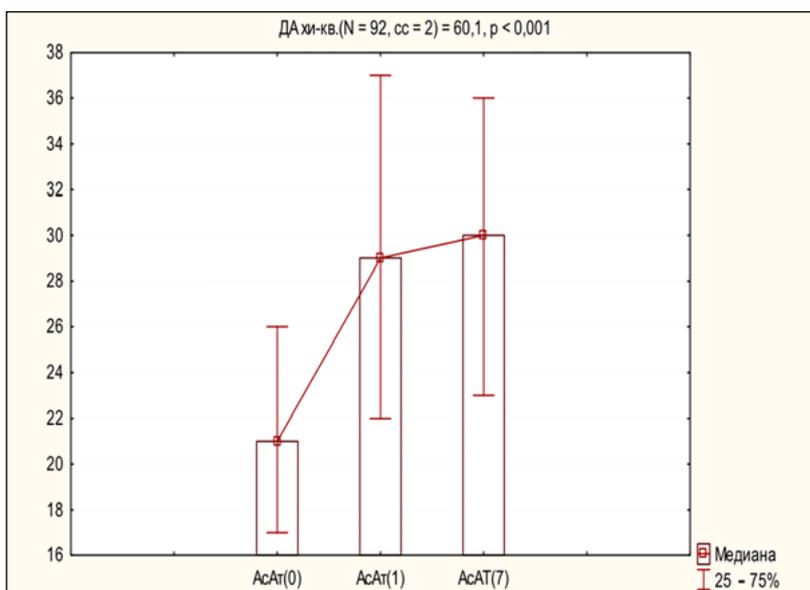


Рисунок 3. Динамика АсАт на 1-е и 7-е сутки после операции  
Figure 3. AST dynamics on days 1 and 7 after the operation

| Показатели                         | АсАт (до операции) | АсАт (1 день после операции) | АсАт (7 день после операции) |
|------------------------------------|--------------------|------------------------------|------------------------------|
| Мужчины (n = 55)                   | 19,0 [16,0; 27,0]  | 28,5 [21,0; 39,5]            | 31,5 [24,0; 37,0]            |
| Женщины (n = 39)                   | 22,0 [19,0; 26,0]  | 29,0 [26,0; 33,0]            | 27,5 [22,0; 34,0]            |
| Всего                              | 21,0 [17,0; 26,0]  | 29,0 [22,0; 37,0]            | 30,0 [23,0; 36,0]            |
| Сторона операции<br>слева (n = 45) | 20,0 [16,0; 26,0]  | 28,0 [20,0; 30,0]            | 28,5 [24,5; 33,5]            |
| Справа (n = 49)                    | 21,0 [17,0; 26,0]  | 34,0 [26,0; 42,0]            | 31,5 [22,5; 42,0]            |
| Всего                              | 21,0 [17,0; 26,0]  | 29,0 [22,0; 37,0]            | 30,0 [23,0; 36,0]            |

Таблица 2. Динамика средних значений [min; max] АсАт у мужчин и женщин и на стороне операции (ЕД/л)

Table 2. Dynamics of AST mean values [min; max]: male and female patients, left and right side of the operation (U/L)

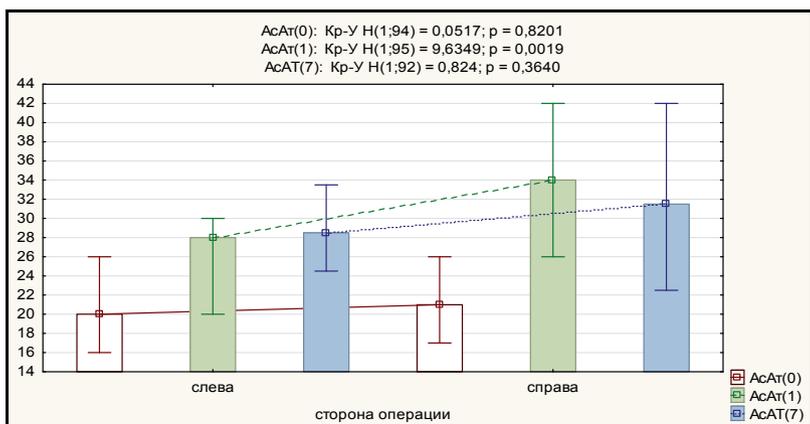


Рисунок 4. Динамика АсАт в зависимости от стороны операции  
Figure 4. AST dynamics depending on side of the operation

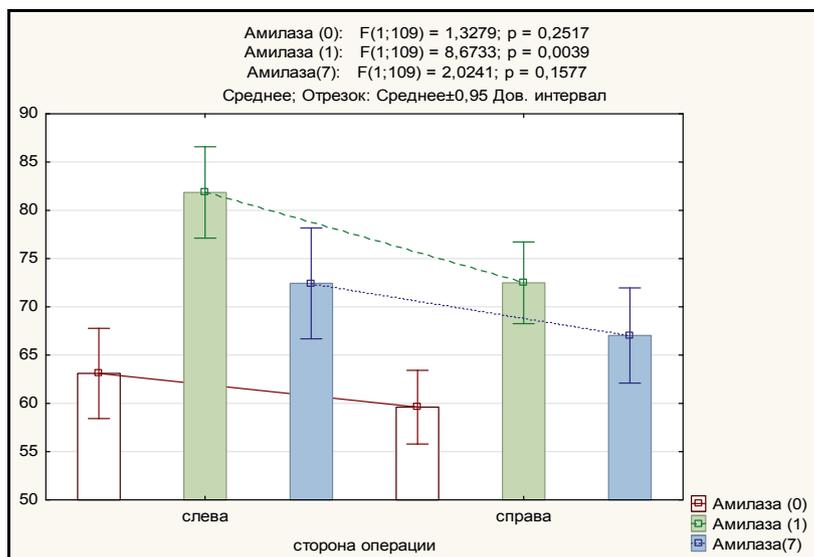


Рисунок 5. Динамика уровня амилазы в зависимости от стороны операции  
 Figure 5. Dynamics of amylase level depending on side of the operation

| Сторона операции/сроки забора кров |                       | Слева        | Справа       |
|------------------------------------|-----------------------|--------------|--------------|
| Амилаза                            | до операции           | 63,1 ± 17,6  | 59,6 ± 14,0  |
|                                    | 1 день после операции | 81,9 ± 17,8  | 72,5 ± 15,5  |
|                                    | 7 день после операции | 72,4 ± 21,6  | 67,0 ± 18,1  |
| Диастаза                           | до операции           | 223,4 ± 81,2 | 228,4 ± 90,1 |
|                                    | 1 день после операции | 413,7 ± 68,5 | 267,3 ± 93,0 |
|                                    | 7 день после операции | 256,4 ± 78,4 | 242,0 ± 76,1 |

Таблица 3. Динамика уровня амилазы и диастазы в зависимости от стороны операции (ЕД/л)  
 Table 3. Dynamics of amylase and diastase level depending on side of the operation (U/L)

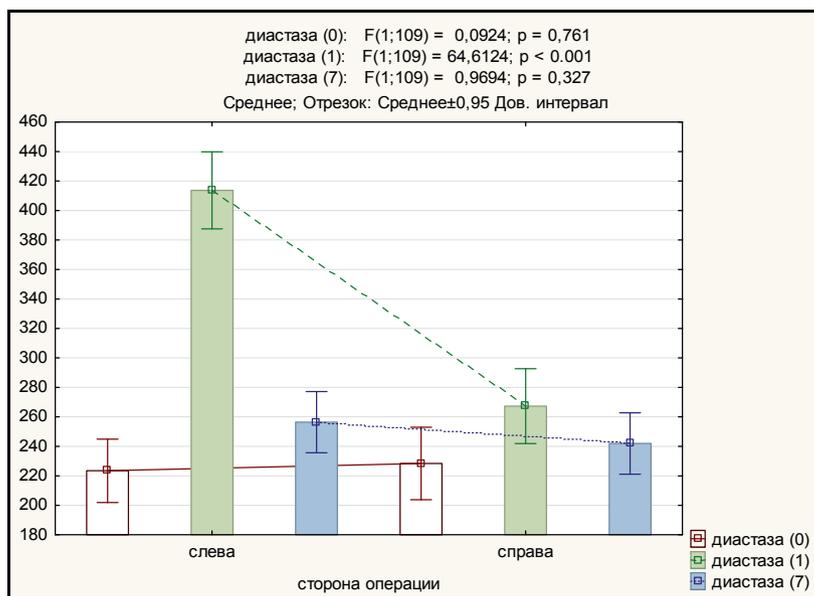


Рисунок 6. Динамика диастазы в зависимости от стороны операции  
 Figure 6. Dynamics of diastase depending on side of the operation

дикальной нефрэктомии. На наш взгляд, это связано с теми изменениями топографии органов после радикальной нефрэктомии, которые описаны в работах С. В. Чемезова и Ю. В. Сафроновой [5, 6].

Проведенное исследование показало, что после радикальной нефрэктомии имеются существенные функциональные нарушения со стороны печени и поджелудочной железы, вероятно, связанные со смещением их кзади в послеоперационное пространство. Первичным механизмом, запускающим выявленные нарушения в уровне ферментов печени и поджелудочной железы, является внутрибрюшное давление, под действием которого смещаются органы и анатомические образования. Далее смещение печени кзади после правосторонней радикальной нефрэктомии в раннем послеоперационном периоде приводит к натяжению печеночно-двенадцатиперстной связки, изменению кровоснабжения в системе собственно печеночной артерии и воротной вены, что ведет к повреждению клеток печени и повышению уровня ферментов.

Полученные результаты показали отсутствие повышения уровня ферментов у одной трети пациентов, и это не говорит об отсутствии анатомических и функциональных изменений, это показывает возможности функциональной компенсации печени. У 2/3 пациентов наблюдаются существенные повреждения клеток печени. Следует отметить, что возможное повреждение клеток печени связано с применением препаратов для наркоза, но в пользу нашей гипотезы говорит отсутствие повышения уровня ферментов печени после левосторонней нефрэктомии и высокий уровень ферментов, который сохраняется на протяжении 7 суток после правосторонней радикальной нефрэктомии.

Поджелудочная железа после радикальной нефрэктомии слева смещается кзади, при этом она удлиняется и ее хвост относительно тела железы загибается под углом. Между хвостом и телом железы образован угол, открытый кзади и вправо. По нашему мнению, именно образовавшаяся деформация железы ведет к повышению давления в протоковой системе, повреждению паренхимы железы и, как результат, повышению уровня ее ферментов, характеризующих уровень повреждения органа. Отсутствие повреждения клеток поджелудочной железы отмечено лишь у 18% пациентов, а максимальный уровень диастазы превышал норму в 5 раз. Так, имеется четкая зависимость между стороной операции и повышением уровня ферментов: при левосторонней повышается уровень амилазы и диастазы крови, при правосторонней повышается уровень АлАт и АсАт.

Таким образом, почти половина пациентов в изученном послеоперационном периоде имеют существенное (в 1,5–2 раза) повышение уровня ферментов. У всех пациентов в раннем послеоперационном периоде необходимо следить за биохимическими показателями крови, в частности уровнем ферментов, и при необходимости назначать корректирующую терапию.

Проведенное исследование демонстрирует функциональные нарушения со стороны паренхиматозных органов верхнего этажа брюшной полости и требует

дальнейшего изучения на более поздних сроках. Кроме того, топографо-анатомические изменения после радикальной нефрэктомии касаются и полых органов желудочно-кишечного тракта, прежде всего восходящего и нисходящего отделов ободочной кишки, функциональное состояние которых также необходимо изучать.

## ВЫВОДЫ

1. После радикальной нефрэктомии имеются существенные функциональные нарушения со стороны печени и поджелудочной железы, вероятно, связанные со смещением их кзади в послеоперационное пространство.
2. Имеется четкая зависимость между стороной операции и повышением уровня ферментов: при левосторонней повышается уровень амилазы и диастазы крови, при правосторонней повышается уровень АлАт и АсАт.
3. Почти половина пациентов в изученном послеоперационном периоде имеют существенное, в 1,5–2 раза, повышение уровня ферментов, что требует особого контроля и возможной коррекции.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Siegel R.L., Mitter K.D., Jemal A. Cancer statistics, 2019. *CA cancer J Clin.* 2019;69(1):7–34. DOI: 10.3322/caac.21551
- 2 Аксель Е.М., Матвеев В.Б. Статистика злокачественных новообразований мочевых и мужских половых органов в России и странах бывшего СССР. *Онкоурология.* 2019;15(2):15–24. DOI: 10.17650/1726-9776-2019-15-2-15-24
- 3 Кадыров З.А., Одилев А.Ю., Ягудаев Д.М. Сравнительный анализ интра- и послеоперационных осложнений ретроперитонеоскопической и лапароскопической нефрэктомии при опухолях больших размеров. *Онкоурология.* 2018;14(4):22–8. DOI: 10.17650/1726-9776-2018-14-4-22-28
- 4 Кадыров З.А., Одилев А.Ю. Осложнения традиционной, лапароскопической и ретроперитонеоскопической нефрэктомии при различных заболеваниях почек. *Урология.* 2020;4:151–6. DOI: 10.18565/urology.2020.4.151-156
- 5 Сафронова Ю.В., Чemezov С.В. Топографоанатомические изменения восходящей и нисходящей ободочной кишки при раке почек и после нефрэктомии. *Морфология.* 2020;157(2–3):187–8.
- 6 Чemezov С.В., Сафронова Ю.В. Закономерности изменений в топографии живота при опухолях почек и после нефрэктомии. *Вестник Военно-медицинской академии.* 2017;19(S3):157–8.
- 7 Clayman R.V., Kavoussi L.R., Soper N.J., Dierks S.M., Meretyk S., Darcy M.D., et al. Laparoscopic nephrectomy: initial case report. *J Urol.* 1991;146(2):278–82. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)37770-4
- 8 Каган И.И. Топографо-анатомические изменения после резекций и удалений внутренних органов как проблема и составная часть современной клинической анатомии. *Морфологические ведомости.* 2017;25(1):6–9. DOI: 10.20340/mv-mn.17(25).01.01
- 9 Мони́на Ю.В., Чemezov С.В. Особенности компьютерно-томографической анатомии забрюшинного пространства после нефрэктомии. *Креативная хирургия и онкология.* 2014;3:52–4. DOI: 10.24060/2076-3093-2014-0-3-52-54
- 10 Giannini E.G., Testa R., Savarino V. Liver enzyme alteration: a guide for clinicians. *CMAJ.* 2005;172(3):367–79. DOI: 10.1503/cmaj.1040752
- 11 Forbes A., Misiewicz J.J., Compton C.C., Levine M.S., Quraishy M. Sh., Rubesin S.E., et al. (eds) *Atlas of Clinical Gastroenterology.* Elsevier; 2005.
- 12 Dominguez-Munoz J.E. (ed.) *Clinical pancreatology for practicing gastroenterologists and surgeons.* Blackwell Publishing Company; 2005.
- 13 Siegmund E., Löhr J.M., Schuff-Werner P. The diagnostic validity of non-invasive pancreatic function tests--a meta-analysis. *Z Gastroenterol.* 2004;42(10):1117–28 (In German). DOI: 10.1055/s-2004-813604
- 14 Issa Y., van Santvoort H.C., van Dieren S., Besselink M.G., Boermeester M.A., Ahmed Ali U. Diagnosing chronic pancreatitis: comparison and evaluation of different diagnostic tools. *pancreas.* 2017;46(9):1158–64. DOI: 10.1097/MPA.0000000000000903
- 15 Beger H.G., Warshaw A.L., Hruban R.H., Buchler M.W., Lerch M.M., Neoptolemos J.P., et al. *The Pancreas: An Integrated Textbook of Basic Science, Medicine and Surgery.* Oxford: Wiley Blackwell; 2018.
- 16 Adams D.B., Cotton P.B., Zyromski N.J., Windsor J.A. *Pancreatitis: Medical and Surgical Management.* Chichester: Wiley Blackwell; 2017.

## REFERENCES

- 1 Siegel R.L., Mitter K.D., Jemal A. Cancer statistics, 2019. *CA cancer J Clin.* 2019;69(1):7–34. DOI: 10.3322/caac.21551
- 2 Aksel E.M., Matveev V.B. Statistics of malignant neoplasms of the urinary and male genital organs in Russia and the countries of the former USSR. *Oncology.* 2019;15(2):15–24 (In Russ.). DOI: 10.17650/1726-9776-2019-15-2-15-24
- 3 Kadyrov Z.A., Odilov A.Yu., Yagudaev D.M. Comparative analysis of intra- and postoperative complications of retroperitoneoscopic and laparoscopic nephrectomy in large tumors. *Oncology.* 2018;14(4):22–8 (In Russ.). DOI: 10.17650/1726-9776-2018-14-4-22-28
- 4 Kadyrov Z.A., Odilov A.Yu. Complications of traditional, laparoscopic and retroperitoneoscopic nephrectomy in various kidney diseases. *Urology.* 2020;4:151–6 (In Russ.). DOI: 10.18565/urology.2020.4.151-156
- 5 Safronova Yu. V., Chemezov S. V. Topographic and anatomical changes in the ascending and descending colon in kidney cancer and after nephrectomy. *Morphology.* 2020;157(2–3):187–8 (In Russ.).
- 6 Chemezov S.V., Safronova Yu.V. Regularities of changes in the topography of the abdomen in kidney tumors and after nephrectomy. *Bulletin of the Military Medical Academy.* 2017;19(S3):157–8 (In Russ.).
- 7 Clayman R.V., Kavoussi L.R., Soper N.J., Dierks S.M., Meretyk S., Darcy M.D., et al. Laparoscopic nephrectomy: initial case report. *J Urol.* 1991;146(2):278–82. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)37770-4
- 8 Kagan I.I. Topographic and anatomical changes after resection and removal of internal organs as a problem and an integral part of modern clinical anatomy. *Morphological Newsletter.* 2017;25(1):6–9 (In Russ.). DOI: 10.20340/mv-mn.17(25).01.01
- 9 Monina Yu.V., Chemezov S.V. Features of computer-tomographic anatomy of retroperitoneal space after nephrectomies. *Creative surgery and oncology.* 2014;3:52–4 (In Russ.). DOI: 10.24060/2076-3093-2014-0-3-52-54
- 10 Giannini E.G., Testa R., Savarino V. Liver enzyme alteration: a guide for clinicians. *CMAJ.* 2005;172(3):367–79. DOI: 10.1503/cmaj.1040752
- 11 Forbes A., Misiewicz J.J., Compton C.C., Levine M.S., Quraishy M. Sh., Rubesin S.E., et al. (eds) *Atlas of Clinical Gastroenterology.* Elsevier; 2005.
- 12 Dominguez-Munoz J.E. (ed.) *Clinical pancreatology for practicing gastroenterologists and surgeons.* Blackwell Publishing Company; 2005.
- 13 Siegmund E., Löhr J.M., Schuff-Werner P. The diagnostic validity of non-invasive pancreatic function tests--a meta-analysis. *Z Gastroenterol.* 2004;42(10):1117–28 (In German). DOI: 10.1055/s-2004-813604
- 14 Issa Y., van Santvoort H.C., van Dieren S., Besselink M.G., Boermeester M.A., Ahmed Ali U. Diagnosing chronic pancreatitis: comparison and evaluation of different diagnostic tools. *pancreas.* 2017;46(9):1158–64. DOI: 10.1097/MPA.0000000000000903
- 15 Beger H.G., Warshaw A.L., Hruban R.H., Buchler M.W., Lerch M.M., Neoptolemos J.P., et al. *The Pancreas: An Integrated Textbook of Basic Science, Medicine and Surgery.* Oxford: Wiley Blackwell; 2018.
- 16 Adams D.B., Cotton P.B., Zyromski N.J., Windsor J.A. *Pancreatitis: Medical and Surgical Management.* Chichester: Wiley Blackwell; 2017.