

ISSN 2223-2427

# ХИРУРГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА

## SURGICAL PRACTICE (RUSSIA)

2024 · Т.9 · №1



ISSN 2223-2427

**БФУ** БАЛТИЙСКИЙ  
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИММАНУИЛА КАНТА

**IKBFU** IMMANUEL KANT  
BAL TIC FEDERAL  
UNIVERSITY

Хирургическая  
практика  
Surgical practice  
(Russia)

---

2024

Том 9

№ 1

Калининград  
Издательство Балтийского федерального университета им. Иммануила Канта  
2023



### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**Э. А. Галлямов**, д-р мед. наук, проф., Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова, Москва, Россия — главный редактор

**М. А. Агапов**, д-р мед. наук, проф., МГУ им. М. В. Ломоносова, БФУ им. И. Канта, Москва, Россия — зам. главного редактора

### Хирургия

**О. Э. Луцевич**, д-р мед. наук, проф., чл.-корр. РАН, Московский государственный

медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова, Москва, Россия

**Р. Карло**, проф., Университетская клиника Агостино Джемелли, Рим, Италия

**В. А. Самарцев**, д-р мед. наук, проф., Пермская государственная медицинская академия им. ак. Е. А. Вагнера, Пермь, Россия

### Травматология

**К. А. Егиазарян**, д-р мед. наук, проф., РНИМУ им. Н. И. Пирогова, Москва, Россия

**Г. Д. Лазишвили**, д-р мед. наук, проф., РНИМУ им. Н. И. Пирогова, Москва, Россия

**А. П. Ратьев**, д-р мед. наук, проф., РНИМУ им. Н. И. Пирогова, Москва, Россия

**О. Н. Ямщиков**, д-р мед. наук, проф., Тамбовский государственный университет, Тамбов, Россия

### Урология

**А. Г. Мартов**, д-р мед. наук, чл.-корр. РАН, проф., ГНЦ ФМБЦ им. А. И. Бурназяна ФМБА, Москва, Россия

**Ф. А. Севрюков**, д-р мед. наук, проф., Приволжский исследовательский медицинский университет, Нижний Новгород, Россия

**Н. И. Сорокин**, д-р мед. наук, проф., МГУ им. М. В. Ломоносова, Москва, Россия

### Гинекология

**А. Д. Эберт**, проф., Практика женского здоровья, гинекологии и акушерства, Берлин, Германия

**О. Б. Панина**, д-р мед. наук, проф., МГУ им. М. В. Ломоносова, Москва, Россия

**А. И. Пашов**, д-р мед. наук, проф., БФУ им. И. Канта, Калининград, Россия

**Р. Г. Тиннеберг**, проф., Северо-западная больница, Франкфурт-на-Майне, Германия

### Онкология

**А. М. Карачун**, д-р мед. наук, проф., Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н. Н. Петрова, Санкт-Петербург, Россия

**К. Кёлер**, проф., Клинический центр Асклепиос Альтона, Гамбург, Германия

**Д. Р. Маркарьян**, канд. мед. наук, ст. науч. сотрудник, МГУ им. М. В. Ломоносова, Москва, Россия

**А. В. Привалов**, д-р мед. наук, проф., Южно-Уральский государственный медицинский университет, Челябинск, Россия

**М. Д. Тер-Ованесов**, д-р мед. наук, проф., Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, Москва, Россия

### Учредители

Некоммерческое партнерство «Центр эндоурологии «Эндоцентр»

Балтийский федеральный университет им. И. Канта

### Редакция

119192, Москва, Ломоносовский просп., 27, корп. 10, каб. 410, <https://www.spractice.ru>

### Издатель

236041, Россия, Калининград, ул. А. Невского, 14

### Типография

236001, Россия, Калининград, ул. Гайдара, 6

Журнал издается с 2009 г. Периодичность: 4 выпуска в год. Включен в перечень ВАК. Индексируется в CrossRef (DOI), РИНЦ, Ulrich's Periodicals Directory, Google Scholar, WorldCat, Cyberleninka, Dimensions, ResearchBib, Lens, Research4Life, JournalTOCs

Издание зарегистрировано в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС 77-78356 от 22 мая 2020 года

На обложке использовано изображение с сайта Freerik.com



**EDITORIAL BOARD**

Prof. **Eduard A. Galliamov**, Sechenov First Moscow State Medical University,  
Moscow, Russia – Editor in Chief

Prof. **Mikhail A. Agapov**, Lomonosov Moscow State University, Immanuel Kant Baltic Federal University,  
Moscow, Russia – Deputy Editor in Chief

**Surgery**

Prof. **Oleg É. Lutsevich**, Yevdokimov Moscow State University  
of Medicine and Dentistry, Moscow, Russia

Prof. **Carlo Ratto**, Fondazione Policlinico Universitario Agostino Gemelli IRCCS, Rome, Italy

Prof. **Vladimir A. Samartsev**, Perm State Medical University  
named after Academician E. A. Wagner, Perm, Russia

**Traumatology**

Prof. **Karen A. Egiazaryan**, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

Prof. **Guram D. Lazishvili**, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

Prof. **Andrei P. Ratyev**, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

Prof. **Oleg N. Yamshchikov**, Tambov State University, Tambov, Russia

**Urology**

Prof. **Alexey G. Martov**, Burnazyan Federal Medical Biophysical Centre  
of the FMBA of Russia, Moscow, Russia

Prof. **Fedor A. Sevryukov**, Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russia

Prof. **Nikolay I. Sorokin**, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

**Gynecology**

Prof. **Andreas Dietmar Ebert**, Head Laboratory Tumor Biology and Microcirculation,  
department obstetrics-gynecology Free University Berlin, Berlin, Germany

Prof. **Olga B. Panina**, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

Prof. **Alexander I. Pashov**, Immanuel Kant Baltic Federal University,  
Kaliningrad, Russia

Prof. **Hans Rudolf Tinneberg**, Nordwest Hospital, Frankfurt am Main, Germany

**Oncology**

Prof. **Aleksei M. Karachun**, Petrov National Medicine Research Center of Oncology, Saint Petersburg, Russia

Prof. **Christhardt Köhler**, Asklepios Klinik Altona, Hamburg, Germany

Dr **Daniil R. Markaryan**, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

Prof. **Aleksei V. Privalov**, South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia

Prof. **Mikhail D. Ter-Ovanesov**, Peoples' Friendship University of Russia named  
after Patrice Lumumba, Moscow, Russia

**Founders**

Endourology centre "Endocentre" non-profit partnership  
Immanuel Kant Baltic Federal University

**Address**

Lomonosovskiy Prospekt, 27/10, room 410, Moscow, 119192, <https://www.spractice.ru>

**Editorial office**

14 A. Nevskogo St., Kaliningrad, Russia, 236041

**Publishing house**

6 Gaidara St., Kaliningrad, Russia, 236022

The journal was established in 2009. Frequency: 4 issues per year.

Indexing: CrossRef, Russian Index for Science Citation (RISC), Ulrich's Periodicals Directory,  
Google Scholar, WorldCat, Cyberleninka, Dimensions, ResearchBib, Lens,  
Research4Life, JournalTOCs

## СОДЕРЖАНИЕ

### ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

<i>Барванян Г. М., Морозова М. В., Церт А. А., Белоликов М. И.</i> Параллели компьютерной томографии и клинических данных при обструктивных образованиях поджелудочной железы.....	6
<i>Дунаевская С. С., Косик А. А.</i> Интегральные гематологические индексы и гомоцистеин при пострезекционной печеночной недостаточности.....	19
<i>Данилов В. В., Данилов В. В., Вольных И. Ю., Ващенко В. В., Радько Д. А., Данилов В. В., Шалаева А. К.</i> Способ определения неполного опорожнения мочевого пузыря методом урофлоуметрии.....	28

### ОБЗОРЫ ЛИТЕРАТУРЫ

<i>Авдеев А. И., Хорак К. И., Парфеев Д. Г., Сеницына Е. В., Паршин Д. Д., Морозов А. М., Пискарева М. Е.</i> Сравнение оперативного лечения вывихов акромиального конца ключицы.....	38
<i>Егиазарян К. А., Ершов Д. С., Ратьев А. П., Бадриев Д. А., Кондырев Н. М., Рафиков В. О.</i> Специфические осложнения, ассоциированные с эндопротезированием плечевого сустава.....	51

### КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

<i>Галлямов Э. А., Ерин С. А., Бусырев Ю. Б., Гололобов Г. Ю., Гадлевский Г. С., Овчинникова У. Р., Хусаинов И. Р.</i> Прекардиальная грыжа у пациента с послеоперационным дефектом грудины	63
<i>Егиазарян К. А., Ратьев А. П., Мирошникова Е. А., Жаворонков Е. А., Прохорова К. П., Гедиев Т. В.</i> Теносиновит и продольный разрыв сухожилия длинной малоберцовой мышцы вследствие гипертрофии малоберцового бугорка.....	76

## CONTENTS

### **ORIGINAL ARTICLES**

- Barvanyan G. M., Morozova M. V., Tsert A. A., Belolikov M. I.* Parallels between computed tomography and clinical observations in diagnosing obstructive pancreatic masses..... 6
- Dunaevskaya S. S., Kosik A. A.* Integral haematological indices and homocysteine in posthepatectomy liver failure..... 19
- Danilov V. V., Danilov V. V., Volnykh I. Yu., Vashchenko V. V., Radko D. A., Danilov V. V., Shalaeva A. K.* A method for determining incomplete urinary bladder emptying by uroflowmetry..... 28

### **LITERATURE REVIEWS**

- Avdeev A. I., Horak K. I., Parfeev D. G., Sinitsyna E. V., Parshin D. D., Morozov A. M., Piskareva M. E.* Comparison of surgical treatments of acromioclavicular dislocations..... 38
- Egiazaryan K. A., Ershov D. S., Ratyev A. P., Badriev D. A., Kondyrev N. M., Rafikov V. O.* Specific complications associated with shoulder joint replacement..... 51

### **CLINICAL CASES**

- Galliamov E. A., Erin S. A., Busyrev Yu. B., Gololobov G. Yu., Gadlevsky G. S., Ovchinnikova U. R., Khussainov I. R.* Precardial hernia in a patient with a postoperative sternum defect..... 63
- Egiazaryan K. A., Ratyev A. P., Miroshnikova E. A., Zhavoronkov E. A., Prokhorova K. P., Gediev T. V.* Tenosynovitis and longitudinal tear of the long fibular tendon caused by hypertrophy of the peroneal tubercle..... 76



УДК: 616.37-006.6

doi.org/10.5922/2223-2427-2024-9-1-1

## ПАРАЛЛЕЛИ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ И КЛИНИЧЕСКИХ ДАННЫХ ПРИ ОБСТРУКТИВНЫХ ОБРАЗОВАНИЯХ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Г. М. Барванян<sup>1, 2</sup>, М. В. Морозова<sup>1</sup>, А. А. Церт<sup>1</sup>, М. И. Белоликов<sup>1</sup>✉

<sup>1</sup> Коми республиканская клиническая больница,  
167004, Россия, Сыктывкар, ул. Пушкина, 114

<sup>2</sup> Сыктывкарский государственный университет  
имени Питирима Сорокина,  
167000, Россия, Сыктывкар, ул. Старовского, 55

Поступила в редакцию: 18.01.2023 г.

Принята в печать: 25.10.2023 г.

**Для цитирования:** Барванян Г. М., Морозова М. В., Церт А. А., Белоликов М. И. Параллели компьютерной томографии и клинических данных при обструктивных образованиях поджелудочной железы. *Хирургическая практика*. 2024;9(1):6–18. <https://doi.org/10.5922/2223-2427-2024-9-1-1>

**Цель** – выявить объективные причины трудности уточняющей диагностики путем проведения сравнительного анализа КТ-признаков и клинических данных.

**Материалы и методы.** Проведен ретроспективный анализ компьютерных томограмм 36 больных с аденокарциномой головки поджелудочной железы и 24 больных с хроническим панкреатитом с преимущественным поражением головки поджелудочной железы, осложненных билиарной и/или дуоденальной обструкцией. Панкреатодуоденальная резекция выполнена 14 больным с раком железы и 9 – с хроническим панкреатитом. Декомпрессивные вмешательства выполнены 35 больным обеих групп.

**Результаты.** При раке образование в нативную фазу в 97% изоденсное, в артериальную фазу в 94% становится гиподенсным, при хроническом панкреатите – 67 и 46% соответственно. Кривая показателей плотности во всех фазах практически одинакова, но разница в градиенте плотности больше при раке (27 HU против 15 HU). При раке чаще определяется стриктура холедоха по типу «обрыва» (44%) и инвазия артериальных сосудов (25%). При хроническом панкреатите чаще определяются вирсунголитиаз (21%), портальная гипертензия (42%). Практически одинаково представлены такие признаки, как полостные образования, инфильтрация парапанкреатической клетчатки и регионарная лимфоаденопатия. В 6 случаях рака головки и 7 хронического панкреатита были выявлены одинаковые патологические изменения при интраоперационной ревизии: кистозные образования (2 и 4), участки инфицированного некроза и абсцессы в железе и клетчатке (3 и 2) и идентичная картина на срезе макропрепарата (1 и 1).

**Заключение.** Объективной причиной затруднения дифференциальной диагностики рака и хронического панкреатита с преимущественным поражением головки поджелудочной железы является перекрест КТ-признаков, обусловленный схожими патоморфологическими изменениями.

**Ключевые слова:** компьютерная томография, поджелудочная железа, рак, панкреатит, диагноз

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

UDK: 616.37-006.6

doi.org/10.5922/2223-2427-2024-9-1-1

## PARALLELS BETWEEN COMPUTED TOMOGRAPHY AND CLINICAL OBSERVATIONS IN DIAGNOSING OBSTRUCTIVE PANCREATIC MASSES

G. M. Barvanyan<sup>1,2</sup>, M. V. Morozova<sup>1</sup>, A. A. Tsert<sup>1</sup>, M. I. Belolikhov<sup>1</sup>✉

<sup>1</sup> Komi Republican Clinical Hospital,  
114 Pushkina St, Syktyvkar, 167004, Russia

<sup>2</sup> Syktyvkar State University,  
55 Starovskogo St, Syktyvkar, 167000, Russia

Received 18 January 2023

Accepted 25 October 2023

**To cite this article:** Barvanyan G. M., Morozova M. V., Tsert A. A., Belolikhov M. I. Parallels between computed tomography and clinical observations in diagnosing obstructive pancreatic masse. *Surgical Practice (Russia)*. 2024;9(1):6–18. <https://doi.org/10.5922/2223-2427-2024-9-1-1>

**Aim.** To identify the underlying causes of complications in distinguishing the origin of head masses through a comparative analysis of CT findings and clinical observations.

**Materials and methods.** A retrospective analysis of radiological imaging for pancreatic cancer (36 cases) and chronic pancreatitis (24 cases) was conducted. Pancreaticoduodenectomy was performed in 23 cases (14 for cancer and 9 for chronic pancreatitis), while drainage interventions were carried out in 35 cases.

**Results.** On pre-contrast images, pancreatic cancer appeared isodense in 97% of cases, while in the arterial phase, it was hypodense in 94%. For chronic pancreatitis, these percentages were 67% and 46%, respectively. The density curves of the pancreatic head and normal parenchyma were nearly identical across all phases, but the density gradient difference was more pronounced in pancreatic cancer (27 HU compared to 15 HU). Bile duct strictures with interruption were observed more frequently in cancer (44%), along with arterial vessel invasion (25%). CT signs indicative of chronic pancreatitis included wirsugolithiasis (21%) and portal hypertension (42%). Both diseases exhibited similar CT features, such as cystic lesions, peripancreatic tissue infiltration and peripancreatic lymphadenopathy. In six cases of pancreatic head cancer and seven of chronic pancreatitis, identical pathological changes were identified during intraoperative revision: pseudocysts (2 in cancer and 4 in chronic pancreatitis), infected necrosis and abscesses (3 and 2, respectively) and similar views of the head mass cut plane (1 each).

**Conclusion.** The overlap in CT features due to similar pathomorphological changes presents an objective challenge in differentiating pancreatic head masses.

**Keywords:** computed tomography, pancreatic cancer, mass-forming pancreatitis, diagnostics

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

## Введение

Основными причинами нарушения оттока желчи, проходимости двенадцатиперстной кишки и панкреатической гипертензии при объемных образованиях головки поджелудочной железы (ГПЖ) являются злокачественный процесс и хронический псевдотуморозный панкреатит с преимущественным поражением головки (ХППГ). Трудности дифференциальной диагностики рака ГПЖ и ХППГ при использовании компьютерной томографии (КТ) обусловлены схожестью изображений из-за перекреста рентгенологических признаков и денситометрических показателей [1–3]. Следует также учитывать субъективность оценки данных КТ рентгенологами [4–6]. Однозначно судить о генезе обструкции не всегда удается и во время проведения интраоперационной ревизии увеличенной ГПЖ. Целью работы является выявление объективных причин трудности уточняющей диагностики объемного образования ГПЖ путем проведения сравнительного анализа КТ-признаков и клинических данных.

## Материалы и методы

В исследование включено 60 пациентов с объемными образованиями ГПЖ, осложненными билиарной и/или дуоденальной обструкцией. Пациенты находились на лечении в Коми республиканской клинической больнице с 2014 по 2020 г. В первую группу вошли 36 больных с аденокарциномой ГПЖ. Все больные поступили с механической желтухой. Из них у 3 больных имелось также нарушение проходимости двенадцатиперстной кишки. В 14 случаях выполнена панкреатодуоденальная резекция (ПДР), в 18 наложены билиодигестивные соустья (в 2 — одновременно с гастроэнтеростомией) и в 4 произведено чрескожное чреспеченочное дренирование желчных путей. Во вторую группу вошли 24 больных с ХППГ. В 23 случаях отмечена механическая желтуха. Один больной поступил с изолированным декомпенсированным стенозом двенадцатиперстной кишки. Также в 4 случаях нарушение проходимости двенадцатиперстной кишки сочеталось с механической желтухой. Девяти больным выполнена ПДР, 2 — дуоденум-сохраняющие резекции ГПЖ, 11 наложены билиодигестивные соустья, из них в 1 случае с одновременной декомпрессией панкреатической системы и в 2 проведена консервативная терапия. Во всех случаях диагноз подтвержден гистологическим исследованием операционного комплекса после резецирующих операций, материала трепанобиопсии при выполнении декомпрессионных вмешательств, чрескожной тонкоигольной биопсии под УЗ-контролем и динамическим наблюдением (более 1 года) при отрицательных результатах биопсии. В первую группу вошли 4 пациента с отрицательными результатами биопсии, у которых после контрольного обследования диагноз ХППГ поменялся на рак.

КТ брюшной полости выполняли на аппарате Aquilion 64 Toshiba. Всем пациентам вводили 100 мл йодсодержащего неионного контрастного препарата (350–370 мг/мл), скорость введения — 3,5 мл/с, четырехфазное сканирование: нативно, артериальная фаза — 28–30 с, венозная — 50–60 с, отсроченная — 5 мин.

Информация до проведения вмешательств в 46 случаях (77%) была представлена следующим заключениями: «объемное образование головки ПЖ», «очаговое поражение головки поджелудочной железы», «нельзя исключить опухоль», «больше данных за зло-

качественное новообразование», «больше данных за хронический панкреатит» и т. п. Ретроспективный анализ компьютерных томограмм проведен рентгенологом, имеющим большой опыт в интерпретации заболеваний билиопанкреатодуоденальной зоны.

Изучены следующие рентгенологические признаки: а) размеры, контуры ГПЖ, денситометрические характеристики образования при нативном и постконтрастном сканировании; б) степень распространения патологических изменений на окружающие ГПЖ структуры; в) состояние холедоха и панкреатического протока (степень расширения, характер стенозирования, патологические изменения и включения); г) состояние регионарных лимфатических узлов; д) денситометрические характеристики дистальных отделов поджелудочной железы. Значимыми в трактовке денситометрических данных считали различия показателей плотности неизмененной ткани железы и патологических образований 10 HU и более [7].

По каждому случаю хирургом выполнен комплексный анализ клинических данных (результаты интраоперационной ревизии, биопсии, макроскопического исследования резецированного комплекса, динамического наблюдения) и их сопоставление с рентгенологическими признаками.

При проведении статистического анализа для сравнения количественных данных групп использовали U-критерий Манна – Уитни, качественных признаков в группах – тест хи-квадрат ( $\chi^2$ ). За уровень статистической значимости принимали  $p < 0,05$ .

## Результаты

Денситометрические данные рака ГПЖ и ХППГ представлены в таблице 1. В таблице 2 показаны варианты характеристик плотности образования при раке ГПЖ, в таблице 3 – при ХППГ.

**Таблица 1. Денситометрические данные рака ГПЖ и ХППГ\***

**Table 1. Densitometric data of pancreatic head cancer and mass-forming chronic pancreatitis\***

Плотность образования железы по отношению к дистальным отделам	Рак ГПЖ, n = 36 [%]	ХППГ, n = 24 [%]
При нативном сканировании:		
гиподенсна	1 (3)	6 (25)
изоденсна	35 (97)	16 (67)
гиперденсна		2 (8)
Артериальная фаза контрастирования:		
гиподенсна	34 (94)	18 (75)
изоденсна	2 (6)	5 (21)
гиперденсна		1 (4)
Венозная фаза контрастирования:		
гиподенсна	27 (75)	10 (42)
изоденсна	7 (29)	12 (50)
гиперденсна	2 (6)	2 (8)
Отсроченная фаза контрастирования:		
гиподенсна	10 (28)	2 (8)
изоденсна	21 (58)	16 (67)
гиперденсна	5 (14)	6 (25)

*Примечание:* \* – сохраненная ткань ПЖ.

*Note:* \* – preserved pancreatic tissue.

**Таблица 2. Варианты характеристик плотности образования при раке ГПЖ**

**Table 2. Density characteristics of pancreatic head cancer**

Нативное сканирование	Артериальная фаза	Венозная фаза	Отсроченная фаза	n = 36
Изоденсна	Гиподенсна	Гиподенсна	Изоденсна	14
Изоденсна	Гиподенсна	Гиподенсна	Гиподенсна	8
Изоденсна	Гиподенсна	Изоденсна	Изоденсна	4
Нативное сканирование	Артериальная фаза	Венозная фаза	Отсроченная фаза	n = 24
Изоденсна	Гиподенсна	Гиподенсна	Гиперденсна	3
Изоденсна	Изоденсна	Изоденсна	Изоденсна	2
Изоденсна	Гиподенсна	Изоденсна	Гиперденсна	1
Изоденсна	Гиподенсна	Гиперденсна	Гиперденсна	1
Изоденсна	Гиподенсна	Гиподенсна	Гиподенсна	1
Гиподенсна	Гиподенсна	Гиподенсна	Гиподенсна	1
Изоденсна	Гиподенсна	Гиперденсна	Изоденсна	1

**Таблица 3. Варианты характеристик плотности образования ГПЖ при ХППГ**

**Table 3. Density characteristics of pancreatic head in mass-forming chronic pancreatitis**

Нативное сканирование	Артериальная фаза	Венозная фаза	Отсроченная фаза	n = 24
Изоденсна	Гиподенсна	Гиподенсна	Изоденсна	6
Изоденсна	Гиподенсна	Изоденсна	Изоденсна	5
Гиподенсна	Гиподенсна	Изоденсна	Изоденсна	3
Изоденсна	Изоденсна	Гиперденсна	Гиперденсна	2
Гиперденсна	Гиподенсна	Гиподенсна	Гиподенсна	1
Гиперденсна	Гиперденсна	Изоденсна	Гиперденсна	1
Гиподенсна	Гиподенсна	Изоденсна	Гиперденсна	1
Гиподенсна	Изоденсна	Изоденсна	Гиперденсна	1
Изоденсна	Гиподенсна	Гиподенсна	Гиподенсна	1
Изоденсна	Изоденсна	Гиподенсна	Изоденсна	1
Гиподенсна	Гиподенсна	Гиподенсна	Гиперденсна	1
Изоденсна	Изоденсна	Изоденсна	Изоденсна	1

Сравнительный анализ рентгенологических признаков рака ГПЖ и ХППГ представлен в таблице 4.

**Таблица 4. Сравнительный анализ КТ-признаков рака ГПЖ и ХППГ**

**Table 4. Comparative analysis of pancreatic head cancer and mass-forming chronic pancreatitis CT-signs**

Признаки	Рак ГПЖ, n = 36 (%)	ХППГ, n = 24 (%)	p
Полостные образования в железе	9 (25)	8 (33)	p = 0,68
Кальцификаты в ПЖ	8 (22)	9 (38)	p = 0,32
Инфильтрация парапанкреатической клетчатки	7 (19)	7 (29)	p = 0,58
Вовлечение в патологический процесс магистральных вен / артерий	11 (31) / 9 (25)	5 (21) / 0	p = 0,40 / -
Признаки портальной гипертензии	7 (19)	10 (42)	p = 0,11
Расширение вирсунгова протока	29 (81)	17 (71)	p = 0,38
Стриктуры вирсунгова протока	4 (11)	2 (8)	p = 0,73

Окончание табл. 4

Конкременты в вирсунговом протоке	1 (3)	5 (21)	$p = 0,03^*$
Признаки	Рак ГПЖ, $n = 36$ [%]	ХППГ, $n = 24$ [%]	$p$
Атрофия дистальных отделов железы	10 (28)	6 (25)	$p = 0,81$
Расширение холедоха	35 (97)	18 (75)	$p = 0,03^*$
Сужение дистального отдела холедоха по типу «конуса» / «обрыва»	19 (53) / 16 (44)	14 (58) / 4 (17)	$p = 0,87$ / $p = 0,03^*$
Регионарная лимфаденопатия	30 (83)	16 (67)	$p = 0,24$

Примечание: \* – уровень статистической значимости ( $p < 0,05$ ).

На рисунках 1, 2 представлена динамика средних показателей плотности при нативном исследовании и в фазы постконтрастного сканирования.

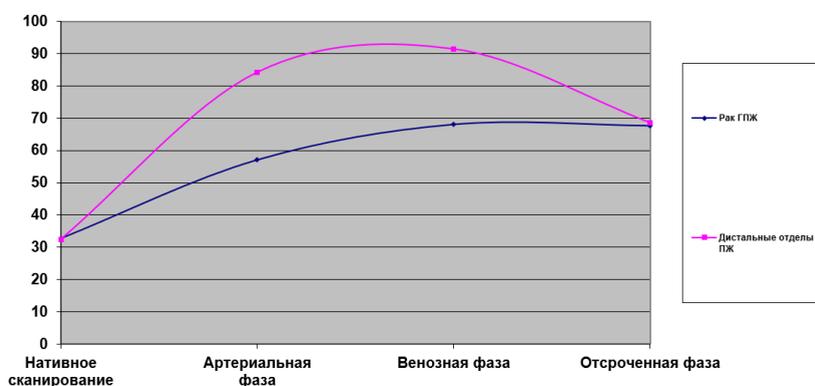


Рис. 1. Средние значения плотности патологической зоны головки и неизмененных дистальных отделов при раке ГПЖ

Fig. 1. Density characteristic curves for head cancer and pancreatic body and tail tissue

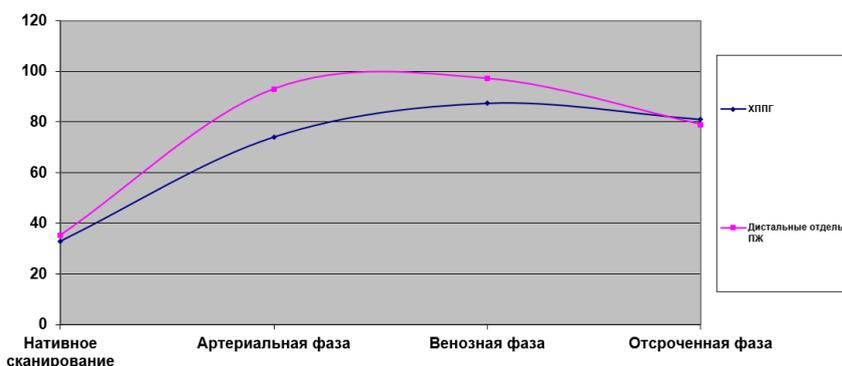


Рис. 2. Средние значения плотности патологической зоны головки и неизмененных дистальных отделов при ХППГ

Fig. 2. Mean density curves for pancreatic head mass-forming chronic inflammation and pancreatic tissue distal to the mass

## Обсуждение

В фазу нативного сканирования в 35 (97 %) случаях при раке ГПЖ и в 16 (67 %) случаях при ХППГ объемные образования железы сливались с паренхимой ПЖ и были изоденсными (табл. 1). При ХППГ при нативном сканировании структура ГПЖ чаще была неоднородной за счет гиподенсных (6) и гиперденсных (2) участков (33 %). В артериальную фазу при раке ГПЖ в 33 случаях образование становилось гиподенсным по отношению к неизменной ткани дистальных отделов железы и оставалось таковым в 27 случаях в венозную фазу. При ХППГ в артериальную фазу образование в 12 из 16 случаев становилось гиподенсным и в 3 случаях неоднородность ГПЖ выявлялась в только в венозную фазу контрастирования. В целом кривая показателей средних значений плотности при раке ГПЖ и ХППГ практически одинакова (рис. 1, 2). В обоих случаях плотность ГПЖ увеличивалась в артериальную фазу (средние показатели при раке — 57,1 HU и при ХППГ — 74 HU) и в венозную фазу продолжалось накопление контраста (68,1 HU и 87,3 HU соответственно). Разница средних значений в градиенте плотности между зоной патологической плотности головки и неизменными дистальными отделами выражена сильнее при раке ГПЖ (27 HU против 15 HU при ХППГ). При раке ГПЖ отставание накопления контраста в опухоли (гиподенсные образования на томограммах) по сравнению с нормальными тканями обусловлено гиповаскуляризацией опухоли и десмопластической реакцией опухолевой стромы [8–10]. Особенности ангиогенеза опухоли (отставание при росте опухоли) могут быть причиной ишемии и развития некроза [11]. При ХППГ гиподенсные очаги обусловлены нарушением архитектоники ткани железы, в том числе сосудистой сети, различными изменениями в исходе некроза железы.

В нашем исследовании в 3 случаях гиподенсные зоны по данным КТ при раке ГПЖ были обусловлены участками инфицированного некроза. Структура гиподенсного участка была неоднородной с перепадом показателей плотности. На операции (ПДР) в головке железы имелись полостные образования до 2 см с детритом. В теле и корне брыжейки поперечной ободочной кишки также выявлены небольшие полостные образования с детритом, из них в 2 случаях — с густым гноем. В 2 случаях диагноз рака был верифицирован до операции, в третьем случае показанием к резецирующей операции был предполагаемый псевдотуморозный панкреатит.

В 2 случаях гиподенсная неоднородная зона при раке ГПЖ была представлена мелкими кистами.

Аналогичные изменения обнаружены в гиподенсных участках и при ХППГ. В 2 случаях в ГПЖ выявлен хронический воспалительный процесс с мелкими, до 1 см, абсцессами и участками некроза. В 4 случаях гиподенсная зона была представлена небольшими кистозными образованиями.

В 1 случае рака ГПЖ и в 1 случае ХППГ при макроскопическом изучении удаленного панкреатодуоденального комплекса патологические изменения были практически идентичны. В обоих случаях образования имели каменистую плотность. На разрезе ткань была белесоватой, определялись серые овальные пятна размерами 2 × 1 см (гистологически — очаги некроза) и единичные кальцинаты. При раке ГПЖ в крючковидном отростке была выявлена полость с детритом, при ХППГ — несколько мелких кист с гнойным содержимым. Сомнений в злокачественном генезе образования в обоих случаях у хирурга не было. На компьютерных томограммах в обоих случаях отмечены гиподенсные зоны ГПЖ, единичные кальцинаты, одинаковый характер накопления контраста, а изменения трактовались как рак ГПЖ.

В 2 случаях при раке ГПЖ на КТ-изображениях образование было изоденсным во все фазы (табл. 2). При последующей магнитно-резонансной томографии были выявлены небольшие образования 12 и 15 мм в проекции дистального отдела холедоха. После выпол-

ненной ПДР гистологически в обоих случаях описана высокодифференцированная аденокарцинома. При высокой дифференцировке опухоли ангиоархитектоника мало отличается от таковой в нормальной ткани. При этом особенности накопления контраста одинаковы и отсутствуют различия в плотности образования ГПЖ и дистальных отделов железы [12; 13]. В 1 случае ХППГ, осложненном прогрессирующей безболевым механической желтухой, железа также была изоденсной во все фазы исследования (табл. 3) с блоком желчных путей в интрапанкреатическом отделе. Результаты магнитно-резонансной томографии только подтвердили блок желчных путей. На операции в ГПЖ определялось небольшое уплотнение, остальные отделы железы были мягкими, размеры вирсунгова протока до 1 мм. Выполнена ПДР. При исследовании макропрепарата выявлено склерозирование стенок дистального отдела желчного протока протяженностью 15 мм. Гистологически описан участок фиброза в проекции дистального отдела холедоха с перифокальным воспалением.

В 4 случаях рака ГПЖ гиподенсные в артериальную фазу образования в венозную и/или отсроченную фазу становились гиперденсными (табл. 2). Такой характер накопления контраста может определяться в опухолях с выраженным фиброзным компонентом за счет задержки «вымывания» контрастного вещества [14; 15]. В 1 случае результаты трепанобиопсии были представлены тканью железы с участками фиброза и склероза и оказались ложноотрицательными. В 1 случае (ПДР) получено следующее гистологическое заключение: «высокодифференцированная аденокарцинома с выраженным фиброзом стромы». Аналогичный характер накопления контраста выявлен в 3 случаях при ХППГ (табл. 3).

Всего при интраоперационной трепанобиопсии образования отмечены 4 случая ложноотрицательных результатов. Единственно возможным объемом вмешательства были декомпрессивные операции. Больные были выписаны с диагнозом псевдотуморозный панкреатит под наблюдение онколога (16 клиническая группа). Диагноз рака верифицирован через 1–5 месяцев. В 3 из 4 случаев ложноотрицательных результатов интраоперационной трепанобиопсии по результатам КТ было больше данных за рак ГПЖ.

Кальцификаты выявлены в 9 (38%) случаях при ХППГ и в 8 (22%) — при раке ГПЖ ( $p = 0,32$ ) (табл. 4). При ХППГ кальцификаты были множественными, в том числе по всей железе, и в основном единичными при раке (7 из 8).

Признаки инфильтрации описаны в 7 (19%) случаях рака ГПЖ и в 7 (29%) — ХППГ ( $p = 0,58$ ) (табл. 4). При ХППГ во всех случаях инфильтративный процесс представлял собой индуративный парапанкреатит. При раке ГПЖ в 2 случаях выявлен индуративный парапанкреатит подободочного пространства. В 2 случаях отмечено распространение опухолевого процесса на клетчатку. В 3 случаях инфильтрат был образован пакетом увеличенных метастатических и реактивных лимфатических узлов.

Увеличенные регионарные лимфатические узлы выявлены в 30 (83%) случаях при раке ГПЖ и в 16 (67%) — при ХППГ при  $p = 0,24$ . При обеих нозологиях лимфоаденопатия преимущественно описана в проекции гепатодуоденальной связки, большой кривизны желудка, чревного ствола и селезеночной артерии. Остальные парапанкреатические лимфатические узлы (в проекции общей печеночной артерии, вдоль правой стенки верхней брыжеечной артерии и панкреатодуоденальные) не визуализировались на КТ-изображениях на фоне объемного процесса ГПЖ. При интраоперационной ревизии эта группа увеличенных лимфатических узлов представляла собой единый конгломерат с образованием и дифференцировать их можно было только на этапе удаления комплекса. При раке ГПЖ лимфатические узлы были плотноэластической консистенции, темно-зеленого цвета, до 4–5 см в наибольшем измерении. При ХППГ в 4 случаях из 16 визуально и пальпаторно лимфатические узлы практически не отличались от таковых при раке ГПЖ. Метастазы в лимфатические узлы после ПДР при раке ГПЖ обнаружены в 5 случаях.

При проведении уточняющей диагностики большое значение придан характеру сужения дистального отдела холедоха. В нашем исследовании различий по типу конусообразного сужения не выявлено ( $p = 0,87$ ). «Обрыв» холедоха значимо чаще описан при раке ГПЖ ( $p = 0,03$ ). Тем не менее в 4 (17%) случаях признак отмечен и при ХППГ, что не позволяет считать его патогномичным. Патологоанатомическим субстратом конусообразного сужения при раке ГПЖ было утолщение стенки дистальных отделов холедоха за счет опухолевой инфильтрации, из них в 7 случаях с макроскопическим поражением слизистой в виде мелких узелков. При «обрыве» холедоха опухоль перекрывала просвет протока. При ХППГ конусообразное сужение было обусловлено вовлечением желчного протока в рубцовый процесс и развитием перихоледохеального фиброза. Причиной «обрыва» холедоха при ХППГ было сдавление кистозными образованиями ГПЖ (2 случая), организовавшейся гематомой с густым бурым содержимым со множеством мелких коричневых кристаллов [1] и фиброзным узлом каменистой плотности  $3 \times 2$  см [1].

Расширение вирсунгова протока отмечено одинаково при раке ГПЖ и ХППГ (81 и 71% соответственно при  $p = 0,38$ ). Также не было различий по выявленным стриктурам панкреатического протока (11% и 8% соответственно при  $p = 0,73$ ). Камни в панкреатическом протоке — признак, который является специфичным для хронического панкреатита, в 1 случае отмечен и при раке ГПЖ. Очевидно, что этот признак может встретиться при развитии рака на фоне хронического панкреатита. В нашем случае операция была выполнена пациенту с длительным анамнезом алкогольного панкреатита. Диагноз рака был установлен только после срочного гистологического исследования операционного препарата.

Вовлечение в патологический процесс магистральных венозных сосудов при раке ГПЖ выявлено в 11 (31%) случаях и в 5 (21%) при ХППГ ( $p = 0,40$ ). При этом признаки портальной гипертензии чаще определялись при ХППГ (10/42% случаев), чем при раке ГПЖ — 7 (19%) случаев ( $p = 0,11$ ). В обоих случаях картина портальной гипертензии была представлена множественными расширенными венозными сосудами в воротах печени, в проекции объемного образования и сальниковой сумки, по малой кривизне желудка.

При ХППГ сужение просвета воротной вены отмечено в 4 случаях. В 1 случае просвет вены был закрыт тромбом и контрастом не заполнился. Ранее пациенту проводились вмешательства в этой зоне, в том числе была попытка выполнения резецирующей операции. На операции при поиске холедоха после предварительной пункции был ошибочно вскрыт просвет воротной вены. Кровотока практически не было. Стенка сосуда ушита. В подпеченочном пространстве был выделен венозный ствол диаметром до 10 мм, идущий от малой кривизны желудка к воротам печени. При ретроспективном анализе сосуд (на КТ-изображении диаметр до 6 мм) был расценен как расширенная левая желудочная вена. По нашему мнению, выявление крупных коллатеральных венозных стволов при увеличенной головке поджелудочной железы можно считать признаком ХППГ, так как формирование такого сосуда является растянутым во времени процессом. Важно располагать такой информацией до операции. Очевидно, что перевязка крупного коллатерального сосуда при отсутствии кровотока в воротной вене приведет к увеличению портального давления.

Что касается поражения артерий, то в нашем исследовании мы не встретили при ХППГ изменения стенки и диаметра артериальных сосудов.

При раке ГПЖ вовлечение магистральных артерий определяли по следующим признакам: опухолевая деформация стенки и сужение просвета, объем охвата опухолью сосуда. Во всех 9 случаях, кроме вовлечения в опухолевый процесс артериального сосуда, имелись и другие клиничко-рентгенологические признаки рака ГПЖ. Диагноз рака до операции не вызывал сомнений. Артериальная инвазия не подтвердилась в 2 случаях выполнения

панкреатодуоденальной резекции (рентгенологически инфильтрация стенки менее 50 % окружности без изменения просвета). В остальных случаях опухоль признана неоперабельной по совокупности результатов до- и интраоперационного обследования. Были выполнены желчеотводящие операции, при которых точно установить факт опухолевой инвазии в сосуд невозможно.

Как видно из представленных в таблицах и на рисунках рентгенологических признаков и денситометрических результатов, чувствительность изолированно рассматриваемых признаков невысокая. Даже значимые различия признаков не могут быть абсолютным подтверждением генеза образования [11; 16]. Вирсунголитиаз, специфичный признак хронического панкреатита, встретился в одном случае и при раке ГПЖ ( $p = 0,03$ ). Характерное для злокачественной стриктуры сужение дистального отдела холедоха по типу «обрыва» ( $p = 0,03$ ) в 4 (17 %) случаях отмечено и при ХППГ.

Уточняющая диагностика обструктивного объемного образования ГПЖ строится рентгенологом на основании совокупности следующих категорий признаков: денситометрические данные пре- и постконтрастного сканирования, структура патологической зоны, особенности билиарного и панкреатического блока, лимфоаденопатии и сосудистой инвазии, признаки экстрапанкреатического распространения.

В нашем исследовании мы не определяли диагностическую точность КТ-метода при обструктивных образованиях ГПЖ, так как анализ изображений томограмм проводился рентгенологом ретроспективно с известными ему данными о природе образования ГПЖ.

## Заключение

1. При раке ГПЖ образование в нативную фазу в 97 % изоденсное, в артериальную фазу коптит контраст, но становится гиподенсным по отношению к неизменным тканям (94 %). При этом разница средних показателей плотности больше, чем при ХППГ. Чаще определяется дистальная стриктура холедоха по типу обрыва и инвазия артериальных сосудов.

При ХППГ в 33 % в нативную фазу ткань ГПЖ неоднородна за счет гиподенсных (25 %) и гиперденсных (8 %) участков. В артериальную фазу контрастирования образование начинает коптить контраст, но только в 46 % случаев, реже чем при раке, становится гиподенсным. Чаще определяются вирсунголитиаз, множественные кальцификаты в железе и портальная гипертензия.

Практически одинаково при раке ГПЖ и ХППГ представлены такие признаки, как полостные образования, инфильтрация парапанкреатической клетчатки, стриктуры вирсунгова протока, атрофия дистальных отделов поджелудочной железы, сужение дистального отдела холедоха по типу «конуса» и регионарная лимфоаденопатия.

2. При интраоперационной ревизии и макроскопическом изучении удаленного панкреатодуоденального комплекса в 6 случаях рака ГПЖ и 7 — ХППГ были выявлены одинаковые патологические изменения: участки инфицированного некроза, абсцессы в железе и клетчатке, кистозные образования, практически идентичная картина на разрезе. Очевидно, что рентгенологические признаки, в основе которых лежат схожие патоморфологические изменения, будут одинаковыми. В таких случаях перекрест КТ-признаков делает дооперационную дифференциальную диагностику рака ГПЖ и ХППГ крайне затруднительной. Для уточнения генеза объемного образования ГПЖ следует использовать все доступные в учреждении лучевые методы диагностики и биопсию.

3. Учитывая объективные причины трудности уточняющей диагностики обструктивных образований ГПЖ, вероятные ошибки следует предупреждать последующей лечебной тактикой. При технической возможности и переносимости пациентом объема

вмешательства следует выполнять резецирующую операцию (панкреатодуоденальную, дуоденум-сохраняющую). В остальных случаях при отрицательных результатах биопсии после декомпрессивных вмешательств необходимо активное динамическое наблюдение с повторным обследованием.

### Список литературы/references

1. Dutta AK, Chacko A. Head mass in chronic pancreatitis: Inflammatory or malignant. *World J Gastrointest Endosc.* 2015 Mar 16;7(3):258–64. <https://doi.org/10.4253/wjge.v7.i3.258>
2. Manikkavasakar S, AIObaidy M, Busireddy KK, Ramalho M, Nilmini V, Alagiyawanna M, Semelka RC. Magnetic resonance imaging of pancreatitis: an update. *World J Gastroenterol.* 2014 Oct 28;20(40):14760–77. <https://doi.org/10.3748/wjg.v20.i40.14760>
3. Jiang S, Li Y. A comparative analysis of CT and MRI in differentiating pancreatic cancer from mass pancreatitis. *Am J Transl Res.* 2021 Jun 15;13(6):6431–6438.
4. Захарова О. П., Кубышкин В. А., Кармазановский Г. Г. Протокол КТ-исследования при оценке резектабельности рака поджелудочной железы. *Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова.* 2012;(8):44–50. Zakharova OP, Kubyshekin VA, Karmazanovskiy GG. The requirement for the CT-scan protocol for the proper assessment of pancreatic tumors resectability. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N. I. Pirogova.* 2012;(8):44–50 (in Russ.).
5. Chai L, Zhu N, Wang Q, Wang T, Chai W. Assessment of Malignancy Potential in Intraductal Papillary Mucinous Neoplasms of the Pancreas on MDCT. *Acad Radiol.* 2021 May;28(5):679–686. <https://doi.org/10.1016/j.acra.2020.03.042>
6. Kamei N, Yamada Y, Hijiya N, Takaji R, Kiyonaga M, Hongo N, Ohta M, Hirashita T, Inomata M, Matsumoto S. Invasive intraductal papillary mucinous neoplasms of the pancreas: relationships between mural nodules detected on thin-section contrast-enhanced MDCT and invasive components. *Abdom Radiol (NY).* 2019 Sep;44(9):3139–3147. <https://doi.org/10.1007/s00261-019-02084-2>
7. Kim JH, Park SH, Yu ES, Kim MH, Kim J, Byun JH, Lee SS, Hwang HJ, Hwang JY, Lee SS, Lee MG. Visually isoattenuating pancreatic adenocarcinoma at dynamic-enhanced CT: frequency, clinical and pathologic characteristics, and diagnosis at imaging examinations. *Radiology.* 2010 Oct;257(1):87–96. <https://doi.org/10.1148/radiol.10100015>
8. Кармазановский Г. Г., Ахлынова О. Ю. Целесообразность и диагностическая эффективность болюсного контрастного усиления при компьютерно-томографической диагностике рака поджелудочной железы. *Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова.* 2009;(1):60–67. Karmazanovskiy GG, Akhlynova Olu. The role of contrast enhancement in the computed tomography for pancreas cancer diagnostics. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N. I. Pirogova.* 2009;(1):60–67 (in Russ.).
9. Seo W, Kim YC, Min SJ, Lee SM. Enhancement parameters of contrast-enhanced computed tomography for pancreatic ductal adenocarcinoma: Correlation with pathologic grading. *World J Gastroenterol.* 2020 Jul 28;26(28):4151–4158. doi: 10.3748/wjg.v26.i28.4151
10. Kawaji Y, Yoshikawa T, Nakagawa K, Emori T, Nuta J, Tamura T, Hatamaru K, Yamashita Y, Itonaga M, Ashida R, Terada M, Kawai M, Sonomura T, Kitano M. Computed tomography findings for predicting the future occurrence of pancreatic cancer: value of pancreatic volumetry. *Int J Clin Oncol.* 2021 Jul;26(7):1304–1313. doi: 10.1007/s10147-021-01915-x
11. Ruan Z, Jiao J, Min D, Qu J, Li J, Chen J, Li Q, Wang C. Multi-modality imaging features distinguish pancreatic carcinoma from mass-forming chronic pancreatitis of the pancreatic head. *Oncol Lett.* 2018 Jun;15(6):9735–9744. <https://doi.org/10.3892/ol.2018.8545>
12. Wang ZQ, Li JS, Lu GM, Zhang XH, Chen ZQ, Meng K. Correlation of CT enhancement, tumor angiogenesis and pathologic grading of pancreatic carcinoma. *World J Gastroenterol.* 2003 Sep;9(9):2100–4. <https://doi.org/10.3748/wjg.v9.i9.2100>

13. Zaky AM, Wolfgang CL, Weiss MJ, Javed AA, Fishman EK, Zaheer A. Tumor-Vessel Relationships in Pancreatic Ductal Adenocarcinoma at Multidetector CT: Different Classification Systems and Their Influence on Treatment Planning. *Radiographics*. 2017 Jan-Feb;37(1):93–112. <https://doi.org/10.1148/rg.2017160054>

14. Hattori Y, Gabata T, Matsui O, Mochizuki K, Kitagawa H, Kayahara M, Ohta T, Nakanuma Y. Enhancement patterns of pancreatic adenocarcinoma on conventional dynamic multi-detector row CT: correlation with angiogenesis and fibrosis. *World J Gastroenterol*. 2009 Jul 7;15(25):3114–21. <https://doi.org/10.3748/wjg.15.3114>

15. Gündüz N, Buyuker F, Seneldir H, Durukan G, Alimoglu O, Kabaalioglu A. Computed Tomography-based Morphological Differences between Histologic Subtypes of Periapillary Ductal Adenocarcinoma. *J Coll Physicians Surg Pak*. 2021 Aug;31(8):959–964. <https://doi.org/10.29271/jcsp.2021.08.959>

16. Chen PT, Chang D, Yen H, Liu KL, Huang SY, Roth H, Wu MS, Liao WC, Wang W. Radiomic Features at CT Can Distinguish Pancreatic Cancer from Noncancerous Pancreas. *Radiol Imaging Cancer*. 2021 Jul;3(4):e210010. <https://doi.org/10.1148/rycan.2021210010>

## Об авторах

**Георгий Михайлович Барванян**, доктор медицинских наук, заведующий хирургическим отделением, Коми республиканская клиническая больница, Россия; профессор кафедры хирургических болезней, Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина, Россия.

E-mail: bgmee07@yandex.ru

<http://orcid.org/0000-0003-0032-5078>

**Марина Васильевна Морозова**, врач-рентгенолог, Коми республиканская клиническая больница, Россия.

E-mail: morozovam819@gmail.com

<http://orcid.org/0009-0002-1709-830X>

**Анастасия Анатольевна Церт**, врач-хирург, Коми республиканская клиническая больница, Россия.

E-mail: ancert@yandex.ru

<http://orcid.org/0009-0009-0090-1769>

**Михаил Игоревич Белоликов**, врач-хирург, Коми республиканская клиническая больница, Россия.

E-mail: mishabelolikhov@yandex.ru

<http://orcid.org/0009-0005-7344-4141>

## Для корреспонденции:

**Михаил Игоревич Белоликов**, Коми республиканская клиническая больница, Россия, 167004, Сыктывкар, ул. Пушкина, 114.

E-mail: mishabelolikhov@yandex.ru

## The authors

**George M. Barvanyan**, Komi Republican Clinical Hospital, Russia; Associate Professor, Syktyvkar State University, Russia.

E-mail: bgmee07@yandex.ru

<http://orcid.org/0000-0003-0032-5078>

**Marina V. Morozova**, Radiologist, Department of Radiology, Komi Republican Clinical Hospital, Russia.

E-mail: morozovam819@gmail.com

<http://orcid.org/0009-0002-1709-830X>

**Anastasiya A. Tsert**, Surgeon, Komi Republican Clinical Hospital, Russia.

E-mail: ancert@yandex.ru

<http://orcid.org/0009-0009-0090-1769>

**Mikhail I. Belolikov**, Surgeon, Komi Republican Clinical Hospital, Russia.

E-mail: mishabelolikov@yandex.ru

<http://orcid.org/0009-0005-7344-4141>

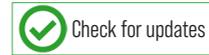
***For correspondence:***

**Mikhail I. Belolikov**, Komi Republican Clinical Hospital, Pushkina St., 14, Syktyvkar, 167004, Russia.

E-mail: mishabelolikov@yandex.ru



## ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE



УДК: 616.36

doi.org/10.5922/2223-2427-2024-9-1-2

## ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ИНДЕКСЫ И ГОМОЦИСТЕИН ПРИ ПОСТРЕЗЕКЦИОННОЙ ПЕЧЕНОЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

С. С. Дунаевская<sup>1, 2</sup> ✉, А. А. Косик<sup>1, 2</sup>

<sup>1</sup>Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В. Ф. Войно-Ясенецкого,

660022, Россия, Красноярск, ул. Партизана Железняка, 1

<sup>2</sup>Федеральный сибирский научно-клинический центр ФМБА России,

660074, Россия, Красноярск, ул. Коломенская, 26

Поступила в редакцию: 15.02.2023 г.

Принята в печать: 22.12.2023 г.

**Для цитирования:** Дунаевская С. С., Косик А. А. Интегральные гематологические индексы и гомоцистеин при пострезекционной печеночной недостаточности. *Хирургическая практика*. 2024;9(2):19–27. <https://doi.org/10.5922/2223-2427-2024-9-1-2>

**Введение.** С возрастанием объемов и количества оперативных вмешательств на печени наблюдается тенденция к увеличению частоты послеоперационных осложнений, например острой пострезекционной печеночной недостаточности.

**Цель** — изучить изменения интегральных гематологических индексов и плазменного гомоцистеина в зависимости от степени развития пострезекционной печеночной недостаточности.

**Материалы и методы.** Представлены результаты исследования значения лейкоцитарных индексов клеточной реактивности и уровня плазменного гомоцистеина у 40 больных с различными классами острой пострезекционной печеночной недостаточности (ППН). Больные были разделены на 3 группы — пациенты с развившейся в послеоперационном периоде ППН класса А, В и С. Были проанализированы данные до оперативного лечения, после и при выписке.

**Результаты.** При сравнительном анализе средних показателей лейкоцитарных индексов в группах ППН классов В и С до, после операции и при выписке было зарегистрировано увеличение большинства показателей. Достоверное увеличение показателей, отражающих развитие и степень эндотоксикоза и воспалительной реакции, позволяют использовать их как скрининг-маркеры в диагностике и прогнозировании данного осложнения. Достоверное увеличение показателя плазменного гомоцистеина в группах ППН классов В и С в послеоперационном периоде позволяет предположить нарушение его синтеза и связано с функциональной недостаточностью печени.

**Заключение.** Гематологические индексы интоксикации и уровень плазменного гомоцистеина позволяют в ранние сроки диагностировать развитие воспалительного ответа и имеют диагностическую значимость в выявлении острой пострезекционной печеночной недостаточности.

**Ключевые слова:** печеночная недостаточность, гомоцистеин, резекция печени, заболевания печени, гематологические индексы, индексы интоксикации

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

UDK: 616.36

doi.org/10.5922/2223-2427-2024-9-1-2

## INTEGRAL HAEMATOLOGICAL INDICES AND HOMOCYSTEINE IN POSTHEPATECTOMY LIVER FAILURE

S. S. Dunaevskaya<sup>1, 2</sup> ✉, A. A. Kosik<sup>1, 2</sup>

<sup>1</sup> Professor V. F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University,  
1 Partizan Zheleznyak St, Krasnoyarsk, 660022, Russia

<sup>2</sup> Federal Siberian Scientific and Clinical Centre FMBA of Russia,  
26 Kolomenskaya St, Krasnoyarsk, 660074, Russia

Received 15 February 2023

Accepted 22 December 2023

**To cite this article:** Dunaevskaya S. S., Kosik A. A. Integral haematological indices and homocysteine in posthepatectomy liver failure. *Surgical Practice (Russia)*. 2024;9(1):19–27. <https://doi.org/10.5922/2223-2427-2024-9-1-2>

**Background.** The increase in the volume and number of hepatic surgeries is causing a rise in the frequency of postoperative complications, such as acute posthepatectomy liver failure.

**Aim.** This article investigates changes in integral haematological indices and plasma homocysteine depending on the degree of development of posthepatectomy liver failure.

**Materials and methods.** The article presents the results of the study of the value of leukocyte indices of cellular reactivity and plasma homocysteine level in 40 patients with different classes of acute posthepatectomy liver failure (PHLF). Patients were divided into three groups: those with postoperative class A, B and C PHLF. Data were analysed before surgical intervention, postoperatively and upon discharge.

**Results.** A comparison of the average leukocyte indices in groups B and C of PHLF before surgery, postoperatively and upon discharge revealed a rise in most metrics. The notable increase in indicators of the progression and extent of endotoxemia and inflammatory response suggests their potential use as screening markers for diagnosing and predicting this complication. Moreover, the considerable rise in plasma homocysteine levels in B and C PHLF groups during the postoperative phase indicates a disruption in the synthesis of the acid and correlates with functional liver failure.

**Conclusion.** The haematological intoxication indices and plasma homocysteine levels ensure early detection of inflammatory response development and are diagnostically significant in identifying acute PHLF.

**Keywords:** hepatic failure, homocysteine, liver resection, liver disease, haematological indices, intoxication indices

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

### Введение

Одним из серьезных осложнений обширных резекций печени является пострезекционная печеночная недостаточность (ППН). По данным разных авторов, частота развития колеблется от 0,7 до 15%. При развитии ППН в первые сутки послеоперационного периода летальность достигает 90% [1–3].

Резекция печени у больных с очаговым поражением часто является единственным радикальным хирургическим вмешательством. Более того, она успешно выполняется как этап лечения у живых родственных доноров при трансплантации. Поэтому с каждым годом количество данной группы операций неуклонно растет, и хирурги поставлены перед необходимостью все чаще оценивать риск развития послеоперационных осложнений, в том числе пострезекционной печеночной недостаточности. При оценке риска развития ППН необходима комплексная дооперационная диагностика, включающая клинические и биохимические данные, объемные и функциональные данные печени [4–6].

В послеоперационном периоде необходимо ориентироваться на общее состояние пациента и данные лабораторных и инструментальных исследований. Общий анализ крови (ОАК) является простым и информативным способом получить данные об общем состоянии реактивности организма, незаменимым для диагностики многих заболеваний. Однако с помощью однократно выполненного ОАК невозможно однозначно определить характер и динамику развития воспалительного процесса. Это можно осуществить по лейкоцитарным индексам (ЛИ), рассчитываемым по соотношению различных популяций лейкоцитов. Индексы охватывают сразу несколько сегментов иммунологической реактивности, что позволяет судить о комплексных изменениях, порой незаметных на уровне визуального разбора общего анализа крови [7–9].

Гомоцистеин – сульфидрилсодержащая аминокислота, которая в основном вырабатывается и подвергается биотрансформации. Также известно, что гомоцистеин влияет на внутриклеточный липидный обмен, изменяя тем самым функцию печени и оказывая влияние на восстановление паренхимы печени в послеоперационном периоде. Представляет интерес изучение динамики гомоцистеина у пациентов с ППН [10].

Цель исследования: изучить изменения интегральных гематологических индексов и плазменного гомоцистеина в зависимости от степени развития пострезекционной печеночной недостаточности.

## Материалы и методы

В исследовании участвовали 40 пациентов с очаговыми заболеваниями печени различной этиологии, оперированных путем выполнения лапаротомии, резекции печени в хирургическом отделении Федерального сибирского научно-клинического центра ФМБА России (26 (65 %) женщин, 14 (35 %) мужчин). Средний возраст составил 59,5 [49,75; 66] лет. Средний ИМТ у больных был 26,6 [22,3; 30,5].

Пациенты были разделены на три клинические группы: 1-я группа – пациенты с развившейся в послеоперационном периоде ППН класса А – 16 (40 %) человек, 2-я группа – пациенты с развившейся в послеоперационном периоде ППН класса В – 14 (35 %), 3-я группа – пациенты с развившейся в послеоперационном периоде ППН класса С – 10 (25 %).

Пациенты имели следующие заболевания: первичный рак печени – 11 (27 %), метастатические поражения печени – 21 (53 %), паразитарные заболевания печени – 3 (7 %), доброкачественные образования печени – 5 (13 %).

Были выполнены следующие оперативные вмешательства: 25 (62 %) пациентам – сегментарная резекция печени, 10 (25 %) – левосторонняя гемигепатэктомия и 5 (13 %) – правосторонняя гемигепатэктомия. Средняя длительность нахождения больных в стационаре составила 14 [10,25; 25] дней.

Верификация ППН осуществлялась согласно критериям определения тяжести по ISGLS.

Исследовали показатели плазменного гомоцистеина до операции, на третьи сутки после операции и при выписке; показатели общего анализа крови и лейкоцитарной формулы до операции и на третьи сутки после операции; значения следующих лейкоцитарных индексов клеточной реактивности: лейкоцитарный индекс интоксикации (ЛИИ) по формуле Я. Я. Кальф-Калифа, модифицированный лейкоцитарный индекс интоксикации Б. А. Рейса (МЛИИ), модифицированный лейкоцитарный индекс интоксикации по В. К. Островскому и соавт. [1983] (МЛИИО), индекс сдвига лейкоцитов крови (ИСЛК), лимфоцитарно-гранулоцитарный индекс (ЛГИ), лейкоцитарный индекс (ЛИ), индекс соотношения нейтрофилов и лимфоцитов (ИСНЛ), индекс соотношения нейтрофилов и моноцитов (ИСНМ), индекс соотношения лимфоцитов и эозинофилов (ИСЛЭ), гематологический показатель интоксикации (ГПИ).

Статистический анализ полученных данных был выполнен с использованием лицензионной программы Statistica 6.1 и SPSS 22.

Описательная статистика представлена для качественных учетных признаков абсолютными значениями и процентными долями. Количественные значения оценивались на нормальность распределения с использованием критериев Шапиро – Уилка (W) и Колмогорова – Смирнова. Нормальность распределения признаков не выявлена, поэтому использовали медиану и перцентили (Me [P25; P75]).

Для сравнения зависимых групп в динамике пользовались в зависимости от характера распределения переменных непараметрическим критерием Вилкоксона. Различия считали статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

## Результаты и обсуждение

Представленные данные таблицы 1 свидетельствуют о том, что у пациентов всех групп гомоцистеин был в пределах нормальных границ. У пациентов 1-й группы до операции ЛИ были в пределах средних показателей нормы. Во 2-й группе значения ЛИ находились в пределах верхних границ референтных значений до операции, однако у пациентов 3-й группы прослеживалась тенденция к повышению ЛИ.

**Таблица 1. Медиана плазменного гомоцистеина и лейкоцитарных индексов клеточной реактивности пациентов 1–3-й групп до операции**

**Table 1. Median plasma homocysteine and leukocyte indices of cellular reactivity in patients of groups 1–3 before surgery**

Показатель	Группа			$p_1^*$	$p_2^{**}$	$p_3^{***}$
	1	2	3			
Гомоцистеин, мкмоль/л	6,95 [5,60; 8,85]	10,80 [9,82; 12,47]	12,05 [9,57; 13,72]	0,001	0,001	0,001
ЛИИ	0,55 [0,47; 0,62]	0,90 [0,82; 1,00]	1,95 [1,40; 2,15]	0,001	0,001	0,001
МЛИИ	1,80 [1,57; 1,82]	2,05 [2,00; 2,20]	3,60 [2,55; 3,92]	0,001	0,001	0,001
МЛИИО	1,80 [1,57; 1,82]	2,05 [2,00; 2,20]	3,60 [2,55; 3,92]	0,001	0,001	0,001
ИСЛК	1,80 [1,67; 1,92]	2,20 [2,02; 2,40]	3,85 [2,80; 4,15]	0,001	0,001	0,001
ЛГИ	3,20 [2,87; 3,65]	2,60 [2,50; 2,80]	1,80 [1,47; 2,08]	0,001	0,001	0,001
ЛИ	0,40 [0,30; 0,50]	0,35 [0,30; 0,40]	0,10 [0,10; 0,20]	0,006	0,001	0,001
ИСНЛ	2,95 [2,67; 3,17]	3,70 [3,50; 3,87]	5,20 [4,50; 6,32]	0,001	0,001	0,001

Окончание табл. 1

Показатель	Группа			$p_1^*$	$p_2^{**}$	$p_3^{***}$
	1	2	3			
ИСНМ	6,70 [5,97; 7,52]	7,70 [7,52; 8,40]	10,60 [9,02; 14,70]	0,005	0,150	0,003
ГПИ	0,60 [0,50; 0,70]	1,00 [0,90; 1,10]	2,10 [1,40; 2,62]	0,001	0,005	0,001

Примечание: связь имеет статистическую значимость, если  $p < 0,05$ .

\* –  $p_1$  – статистическая значимость между 1-й и 2-й группами;

\*\* –  $p_2$  – статистическая значимость между 2-й и 3-й группами;

\*\*\* –  $p_3$  – статистическая значимость между 1-й и 3-й группами.

ЛИИ у пациентов 1-й и 2-й групп был в пределах нормальных границ, в 3-й группе было зарегистрировано повышение индекса до 1,95 [1,4; 2,15]. МЛИИ и МЛИИО в 1-й и 2-й группах были в пределах значений нормы, в 3-й группе зарегистрировано увеличение показателей до 3,6 [2,55; 3,925]. Показатели ИСЛК и ГПИ в 1-й и 2-й группах находились в пределах референсных значений, но в 3-й группе было увеличение до 3,85 [2,8; 4,15], 2,1 [1,4; 2,62]. ЛГИ снизился во всех до 3,2 [2,875; 3,65], 2,6 [2,5; 2,8], 1,8 [1,475; 2,0875] соответственно. ЛИ в 1-й и 2-й группах был на уровне средних показателей нормы, однако в 3-й снизился до 0,1 [0,1; 0,2]. Показатель ИСНЛ в 1-й группе был пределах нормы, во 2-й и 3-й группах происходило его увеличение до 3,7 [3,5; 3,875] и 5,2 [4,5; 6,325] соответственно. ИСНМ снизился в 1-й группе до 6,7 [5,975; 7,525].

Уровень плазменного гомоцистеина у пациентов 1-й группы до операции составил 6,95 [5,6; 8,85], 2-й – 10,8 [9,825; 12,475] и 3-й – 12,05 [9,575; 13,725] (табл. 1).

В послеоперационном периоде у пациентов 1-й группы гомоцистеин был ниже нормальных границ – 4,1 [3,75; 4,675], в то время как у пациентов 2-й и 3-й групп выше нормы – 16,3 [15,35; 17,025] и 16,9 [16,125; 17,3] соответственно.

У больных всех групп до операции ГИ приобрели различные значения, но просматривалась тенденция преимущественно отклонения показателей в сторону увеличения. Если проанализировать ГИ у пациентов всех групп после операции, то мы видим, что ЛИИ у пациентов 1-й группы был в пределах нормальных границ, во 2-й и 3-й группах зарегистрировано повышение индекса до 2,05 [1,925; 2,2] и 3,3 [3,025; 4,025] соответственно. МЛИИ и МЛИИО во всех группах возрос до 4,5 [4; 5,2], 6,15 [5,925; 6,55] и 6,6 [5,75; 8] соответственно. Было зарегистрировано увеличение показателей ИСЛК, ИСНЛ и ГПИ, снижение показателей ЛГИ и ЛИ во всех клинических группах. ИСНМ во всех группах показал значения в пределах референсных значений. ИСЛЭ снизился в 3-й группе до 4,5 [4; 5]. Данные представлены в таблице 2.

**Таблица 2. Медиана плазменного гомоцистеина и лейкоцитарных индексов клеточной реактивности пациентов 1–3-й групп после операции**

**Table 2. Median plasma homocysteine and leukocyte indices of cellular reactivity in patients of groups 1–3 after surgery**

Показатель	Группа			$p_1^*$	$p_2^{**}$	$p_3^{***}$
	1	2	3			
Гомоцистеин, мкмоль/л	4,10 [3,75; 4,67]	16,30 [15,35; 17,02]	16,90 [16,12; 17,30]	0,001	0,001	0,001
ЛИИ	1,15 [1,00; 1,50]	2,05 [1,92; 2,20]	3,30 [3,02; 4,02]	0,001	0,002	0,001
МЛИИО	4,50 [4,00; 5,20]	6,15 [5,92; 6,55]	6,60 [5,75; 8,00]	0,001	0,094	0,001
ИСЛК	5,60 [4,87; 6,02]	7,25 [7,00; 7,67]	9,05 [7,40; 9,80]	0,001	0,053	0,001

Окончание табл. 2

Показатель	Группа			$p_1^*$	$p_2^{**}$	$p_3^{***}$
	1	2	3			
ЛГИ	1,75 [1,50; 1,92]	1,10 [1,00; 1,20]	0,70 [0,52; 0,90]	0,001	0,020	0,001
ЛИ	0,18 [0,12; 0,20]	0,09 [0,08; 0,10]	0,07 [0,05; 0,09]	0,001	0,154	0,001
ИСНЛ	6,90 [5,85; 7,25]	9,00 [8,32; 9,87]	12,75 [11,05; 16,75]	0,001	0,001	0,001
ИСНМ	10,95 [8,75; 13,70]	16,10 [15,90; 16,95]	18,40 [15,55; 20,70]	0,001	0,229	0,001
ИСЛЭ	13,00 [10,75; 14,00]	9,50 [8,25; 11,00]	4,5 [4,0; 5,0]	0,009	0,001	0,001
ГПИ	2,4 [1,92; 3,15]	4,4 [4,00; 4,65]	5,75 [5,15; 6,45]	0,001	0,001	0,001

Примечание: связь имеет статистическую значимость, если  $p < 0,05$ .

\* –  $p_1$  – статистическая значимость между 1-й и 2-й группами;

\* –  $p_2$  – статистическая значимость между 2-й и 3-й группами;

\*\*\* –  $p_3$  – статистическая значимость между 1-й и 3-й группами.

Из представленных в таблице 2 данных видно, что у пациентов 1-й, 2-й групп показатель плазменного гомоцистеина был в пределах нормальных границ, а у пациентов 3-й группы повышен до 16,15 [15,55; 16,875].

Если проанализировать ГИ у пациентов всех групп при выписке, увидим, что ЛГИ в 1-й группе находится в пределах нормальных границ, во 2-й и 3-й группах зарегистрировано повышение индекса до 1,8 [1,55; 2] и 3 [2,925; 3,875] соответственно. Показатели МЛИИ и МЛИО, ИСЛК, ИСНЛ во всех группах увеличились, в то время как ЛГИ и ЛИ, наоборот, во всех группах снизились. ИСНМ во всех группах находился в пределах референсных значений – 8,55 [6,825; 9,925], 15,05 [14,925; 15,5] и 18,3 [15,2; 19]. Произошло снижение ИСЛЭ в 3-й клинической группе до 4,35 [3,3; 4,925]. Данные представлены в таблице 3.

**Таблица 3. Медиана плазменного гомоцистеина и лейкоцитарных индексов клеточной реактивности пациентов 1–3-й групп на момент выписки**

**Table 3. Median plasma homocysteine and leukocyte indices of cellular reactivity in patients of groups 1–3 upon discharge**

Показатель	Группа			$p_1^*$	$p_2^{**}$	$p_3^{***}$
	1	2	3			
Гомоцистеин, мкмоль/л	7,70 [6,52; 8,85]	12,30 [10,27; 14,60]	16,15 [15,55; 16,87]	0,001	0,001	0,001
ЛИИ	1,00 [1,00; 1,22]	1,80 [1,55; 2,00]	3,00 [2,92; 3,87]	0,001	0,002	0,001
МЛИИ	4,00 [3,50; 5,00]	5,55 [4,90; 6,00]	6,25 [5,25; 7,00]	0,001	0,092	0,003
МЛИО	4,00 [3,50; 5,00]	5,55 [4,90; 6,00]	6,25 [5,25; 7,00]	0,001	0,092	0,003
ИСЛК	4,00 [3,35; 4,00]	6,45 [6,10; 6,92]	7,55 [6,87; 8,87]	0,001	0,022	0,001
ЛГИ	2,90 [2,37; 3,00]	1,85 [1,65; 2,00]	1,05 [0,75; 1,17]	0,001	0,001	0,001
ЛИ	0,18 [0,12; 0,20]	0,09 [0,08; 0,10]	0,07 [0,05; 0,09]	0,001	0,154	0,001
ИСНЛ	5,35 [4,00; 6,15]	8,00 [7,60; 8,80]	12,30 [10,62; 16,25]	0,001	0,001	0,001
ИСНМ	8,55 [6,82; 9,92]	15,05 [14,92; 15,50]	18,30 [15,20; 19,00]	0,001	0,056	0,001
ИСЛЭ	10,00 [9,00; 12,00]	8,10 [7,20; 9,65]	4,35 [3,30; 4,92]	0,025	0,001	0,001
ГПИ	1,35 [1,10; 2,12]	3,95 [3,22; 4,07]	5,30 [5,02; 6,22]	0,001	0,001	0,001

Примечание: связь имеет статистическую значимость, если  $p < 0,05$ .

\* –  $p_1$  – статистическая значимость между 1-й и 2-й группами;

\* –  $p_2$  – статистическая значимость между 2-й и 3-й группами;

\*\*\* –  $p_3$  – статистическая значимость между 1-й и 3-й группами.

Представленные в таблице 4 данные свидетельствуют о том, что у всех пациентов до оперативного вмешательства гомоцистеин был в пределах средних значений контроля [6,95 [5,6; 8,85], 10,8 [9,82; 12,47] соответственно), кроме пациентов 3-й группы. У пациентов 1-й группы показатель гомоцистеина и в послеоперационном периоде находился в средних пределах значений контроля. У пациентов 2-й группы отмечается увеличение показателя в ранний послеоперационный период до 16,3 [15,35; 17,02] и снижение его на момент выписки. У пациентов 3-й группы было зарегистрировано повышение показателя гомоцистеина за весь исследуемый период.

**Таблица 4. Медиана плазменного гомоцистеина пациентов до операции, на 2-е сутки после операции и при выписке**

**Table 4. Median plasma homocysteine of patients before surgery, on the second day after surgery and upon discharge**

Группа	До операции, мкмоль/л	После операции, мкмоль/л	Выписки, мкмоль/л	р (внутри группы)
1-й	6,95 [5,6; 8,85]	4,10 [3,75; 4,67]	7,7 [6,52; 8,85]	$p_1^* = 0,321$ $p_2^* = 0,078$ $p_3^* = 0,034$
2-й	10,8 [9,82; 12,47]	16,3 [15,35; 17,02]	12,3 [10,27; 14,6]	$p_1^* = 0,135$ $p_2^* = 0,002$ $p_3^* = 0,001$
3-й	12,05 [9,57; 13,72]	16,90 [16,12; 17,30]	16,15 [15,55; 16,87]	$p_1^* = 0,007$ $p_2^* = 0,001$ $p_3^* = 0,001$

*Примечание:* связь имеет статистическую значимость, если  $p < 0,05$ .

\* –  $p_1$  – значимость между показателями до операции и после операции;

\* –  $p_2$  – значимость между показателями после операции и при выписке;

\*\*\* –  $p_3$  – значимость между показателями до операции и при выписке.

Также при сравнительном анализе показателей между клиническими группами отмечается их достоверное отличие в ранний послеоперационный период и на момент выписки.

## Заключение

В итоге можно сделать вывод, что метод подсчета ГИ является достаточно простым и информативным при диагностике эндотоксикоза, развития воспалительной реакции и оценке иммунореактивности макроорганизма. Он может быть использован для ранней диагностики ППН и ее тяжести. Гипергомоцистеинемия может быть фактором риска развития острой печеночной недостаточности после оперативного лечения по поводу очаговых заболеваний печени, возможно ее неблагоприятное воздействие на функцию и восстановление паренхимы печени.

## Список литературы/references

1. Burlaka AP, Burlaka AA, Virko SV, Ganusevich II. Molecular mechanisms of oxidation damage and liver cell dysfunction in patients with metastatic colorectal cancer. *Exp Oncol*. 2019;41(4):328–334. <https://doi.org/10.32471/exp-oncology.2312-8852.vol-41-no-4.13796>

2. Berlin P, Barrantes I, Reiner J. Dysbiosis and reduced small intestinal function are required to induce intestinal insufficiency in mice. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol*. 2022;8:13–15. <https://doi.org/10.1152/ajpgi.00201.2022>

3. Govil S. Pringle manouever and post-hepatectomy liver failure: chicken or egg? *HPB (Oxford)*. 2021;23(8):1297. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2021.04.023>

4. Tomassini F, Giglio MC, De Simone G. Hepatic function assessment to predict post-hepatectomy liver failure: what can we trust? A systematic review. *Updates Surg*. 2020;72(4):925–938. <https://doi.org/10.1007/s13304-020-00859-7>

5. Алиханов Р. Б., Вишневецкий В. А., Кубышкин В. А., Икрамов Р. З., Ефанов Р. Г., Козырин И. А. Факторы риска развития послеоперационной печеночной недостаточности после обширных резекций печени. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2013;7(42):51–53.

Alikhanov RB, Vishnevsky VA, Kubyshkin VA, Ikramov RZ, Efanov RG, Kozyrin I. A. Risk factors for postoperative liver failure after extensive liver resections. *Kubanskiy nauchnyy meditsinskiy vestnik = Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2013;7(42):51–53 [in Russ.].

6. Вишневецкий В. А., Коваленко Ю. А., Андрейцева О. И., Икрамов Р. З., Ефанов М. Г., Назаренко Н. А., Тупикин К. А. Пострезекционная печеночная недостаточность: современные проблемы определения, эпидемиологии, патогенеза, оценки факторов риска, профилактики и лечения. *Украинский журнал хирургии*. 2013;3(22):172–182.

Vishnevsky VA, Kovalenko JA, Andreitseva OI, Ikramov RZ, Efanov MG, Nazarenko NA, Tupikin KA. Postresection liver failure: current problems of determination, epidemiology, pathogenesis, assessment of risk factors, prevention and treatment. *Ukrainskiy zhurnal khirurgii = Ukrainian Journal of Surgery*. 2013;3(22):172–182 [in Russ.].

7. Глухов А. А., Лаптиева А. Ю., Андреев, А. А. Остроушко А. П. Влияние экспрессии факторов роста на процесс регенерации печени. *Сибирское медицинское обозрение*. 2022;1:15–22.

Glukhov AA, Laptiyova AY, Andreev AA, Ostroushko AP. The effect of growth factor expression on liver regeneration. *Siberian Medical Review*. 2022;(1):15–22. <https://doi.org/10.20333/25000136-2022-1-15-22>

8. Гомоляко А. В., Ярец Ю. И. Лейкоцитарные индексы в динамике лечения хронических ран. *Хирургия. Восточная Европа*. 2012;3(3):251–252.

Gomolyako AV, Yarets Yu I. Leukocyte indices in the dynamics of chronic wound treatment. *Surgery. Eastern Europe*. 2012;3(3):251–252 [in Russ.].

9. Дябкин Е. В., Дунаевская С. С., Винник Ю. С. Состояние иммунной системы при патологии печени. *Новости хирургии*. 2011;19.1:112–116.

Dyabkin EV, Dunaevskaya SS, Vinnik YS. State of the immune system in liver pathology. *Novosti khirurgii = Surgical news*. 2011;19.1:112–116 [in Russ.].

10. Журавлева Л. В., Огнева Е. В., Власенко А. В. Роль резистина и гомоцистеина в прогрессировании функциональных нарушений печени у больных с неалкогольной жировой болезнью печени. *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология*. 2019;8(168):11–15.

Zhuravleva LV, Ogneva EV, Vlasenko AV. The role of resistin and homocysteine in the progression of functional liver disorders in patients with non-alcoholic fatty liver disease. *Ekspierimental'naya i klinicheskaya gastroenterologiya = Experimental and clinical gastroenterology*. 2019;8(168):11–15 [in Russ.]. <https://doi.org/10.31146/1682-8658-ecg-168-8-11-15>

## Об авторах

**Светлана Сергеевна Дунаевская**, доктор медицинских наук, профессор кафедры хирургии, Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В. Ф. Войно-Ясенецкого, Россия; врач-хирург, Федеральный сибирский научно-клинический центр ФМБА России, Россия.

E-mail: vikto-potapenk@yandex.ru

<http://orcid.org/0000-0003-2820-4737>

**Арина Александровна Косик**, аспирант кафедры хирургии, Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В. Ф. Войно-Ясенецкого, Россия; врач-хирург, Федеральный сибирский научно-клинический центр ФМБА России, Россия.

E-mail: arina.kosik@mail.ru

<http://orcid.org/0000-0002-5276-7874>

**Для корреспонденции:**

**Светлана Сергеевна Дунаевская**, Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В. Ф. Войно-Ясенецкого, Россия, 660022, Красноярск, ул. Партизана Железняка, 1.

E-mail: vikto-potapenk@yandex.ru

**The authors**

**Dr hab. Svetlana S. Dunaevskaya**, Professor, Department of General Surgery, Professor V. F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, Russia; Surgeon, Federal Siberian Scientific and Clinical Centre, Federal Medical and Biological Agency of Russia, Russia.

E-mail: vikto-potapenk@yandex.ru

<http://orcid.org/0000-0003-2820-4737>

**Arina A. Kosik**, Doctoral Student, Department of General Surgery, Professor V. F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, Russia; Surgeon, Federal Siberian Scientific and Clinical Centre, Federal Medical and Biological Agency of Russia, Russia.

E-mail: arina.kosik@mail.ru

<http://orcid.org/0000-0002-5276-7874>

**For correspondence:**

**Svetlana S. Dunaevskaya**, Professor V. F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, 26 Kolomenskaya St, Krasnoyarsk, 660074, Russia.

E-mail: vikto-potapenk@yandex.ru



## ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE



УДК: 616.62-008.224

doi.org/10.5922/2223-2427-2024-9-1-3

## СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕПОЛНОГО ОПОРОЖНЕНИЯ МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ МЕТОДОМ УРОФЛОУМЕТРИИ

В. В. Данилов<sup>1</sup>✉, В. В. Данилов<sup>2</sup>, И. Ю. Вольных<sup>1, 3</sup>, В. В. Ващенко<sup>1</sup>  
Д. А. Радько<sup>1</sup>, В. В. Данилов<sup>1</sup>, А. К. Шалаева<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Тихоокеанский государственный медицинский университет,  
690002, Россия, Владивосток, просп. Острякова, 2

Поступила в редакцию: 15.01.2024 г.  
Принята в печать: 24.01.2024 г.

<sup>2</sup> Дальневосточный федеральный университет,  
690022, Россия, Владивосток, о. Русский, пос. Аякс, 10

<sup>3</sup> Клиническая больница «РЖД-Медицина»,  
690091, Россия, Владивосток, ул. Верхнепортовая, 25

**Для цитирования:** Данилов В. В., Данилов В. В., Вольных И. Ю., Ващенко В. В., Радько Д. А., Данилов В. В., Шалаева А. К. Способ определения неполного опорожнения мочевого пузыря методом урофлоуметрии. *Хирургическая практика*. 2024;9(1):28–37. <https://doi.org/10.5922/2223-2427-2024-9-1-3>

**Цель** — оценить возможности урофлоуметрии для определения остаточной мочи. Провести исследование корреляционных связей между ощущением неполного опорожнения мочевого пузыря, оцененного при помощи опросника IPSS, и фактом обнаружения остаточной мочи.

**Материалы и методы.** Для наблюдения и получения данных была выбрана группа пациентов, которые проходили лечение и наблюдение в центре «Патология мочеиспускания» (г. Владивосток) с диагнозом доброкачественной гиперплазии предстательной железы. В группу отобраны пациенты в возрасте от 50 до 73 лет (средний возраст в группе — 60,5 + 8,2 года) и длительностью наблюдения за ними от 2 до 24 месяцев (в среднем 8,4 + 5,5 месяца).

**Результаты.** Анализ данных ультразвукового исследования и результатов урофлоуметрии убедительно показывает, что с помощью урофлоуметра «Сигма» возможно определение остаточной мочи с высокой степенью достоверности ( $p < 0,01$ ). В ходе проводимого исследования не было обнаружено устойчивой корреляционной связи между симптомом ощущения неполного опорожнения мочевого пузыря, оцененным с помощью опросника IPSS, и фактом наличия остаточной мочи, который был зафиксирован на УФМ «Сигма».

**Заключение.** С помощью урофлоуметрии, выполняемой на УФМ «Сигма», возможно достоверно определять случаи неполного опорожнения мочевого пузыря, что и было подтверждено при сравнении полученных данных с данными УЗИ. Клиническая оценка с помощью таблиц IPSS (симптом ощущения неполного опорожнения мочевого пузыря) неудовлетворительно отражает наличие остаточной мочи у пациента. Урофлоуметрия

позволяет определять неполное опорожнение мочевого пузыря и объем остаточной мочи без использования специального оборудования и медицинского персонала, что расширяет диагностические возможности метода при консервативной терапии и оперативном лечении.

**Ключевые слова:** остаточная моча, неполное опорожнение мочевого пузыря, доброкачественная гиперплазия предстательной железы, урофлоуметрия, ультразвуковое исследование остаточной мочи

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

UDK: 616.62-008.224

doi.org/10.5922/2223-2427-2024-9-1-3

## A METHOD FOR DETERMINING INCOMPLETE URINARY BLADDER EMPTYING BY UROFLOWMETRY

V. V. Danilov<sup>1</sup>✉, V. V. Danilov<sup>2</sup>, I. Yu. Volnykh<sup>1,3</sup>, V. V. Vashchenko<sup>1</sup>  
D. A. Radko<sup>1</sup>, V. V. Danilov<sup>1</sup>, A. K. Shalaeva<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Pacific State Medical University,  
2 Ostryakova prospekt, Vladivostok, 690002, Russia

<sup>2</sup> Far Eastern Federal University,  
10 Ajax Town, Russian Island, Vladivostok, 690922, Russia

<sup>3</sup> RZD-Medicine Clinical Hospital,  
25 Verkhneportovaya St, Vladivostok, 690091, Russia

Received 15 January 2024

Accepted 24 January 2024

**To cite this article:** Danilov V. V., Danilov V. V., Volnykh I. Yu., Vashchenko V. V., Radko D. A., Danilov V. V., Shalaeva A. K. A method for determining incomplete urinary bladder emptying by uroflowmetry. *Surgical Practice (Russia)*. 2024;9(1):28–37. <https://doi.org/10.5922/2223-2427-2024-9-1-3>

**Aim.** This article aims to assess the effectiveness of uroflowmetry in detecting residual urine and to investigate the relationship between the sensation of incomplete bladder emptying, as measured by the IPSS questionnaire, and the presence of residual urine.

**Materials and methods.** A cohort of patients treated at the Urination Pathology Centre (Vladivostok) for benign prostatic hyperplasia was observed and data were collected. Patients ranged in age from 50 to 73 years (with an average age of 60.5 ± 8.2 years) and were observed during from 2 to 24 months (with an average of 8.4 ± 5.5 months).

**Results.** The analysis of ultrasound data and uroflowmetry results demonstrates convincingly that the SIGMA uroflowmeter can reliably detect residual urine with a high degree of accuracy ( $p < 0.01$ ). However, during the study, no consistent correlation was found between the symptom of feeling of incomplete bladder emptying, as assessed by the IPSS questionnaire, and the presence of residual urine detected by the SIGMA uroflowmeter.

**Conclusion.** Uroflowmetry conducted with the SIGMA uroflowmeter reliably identifies instances of incomplete bladder emptying, as evidenced by comparison with ultrasound data. At the same time, clinical assessment using the IPSS charts, particularly for the symptom of incomplete bladder emp-

tying, does not adequately indicate the presence of residual urine. Uroflowmetry offers a means to identify incomplete bladder emptying and measure residual urine volume without requiring specialised equipment or medical personnel, thus broadening the diagnostic scope for both conservative and surgical treatment approaches.

**Keywords:** residual urine, incomplete bladder emptying, benign prostatic hyperplasia, uroflowmetry, ultrasound examination of residual urine

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

## Введение

Увеличение продолжительности жизни приводит к старению населения и, соответственно, к росту числа пациентов, имеющих функциональные нарушения нижних мочевых путей. Исследования последних лет показывают, что 90 % мужчин в возрасте старше 45 лет страдают расстройствами мочеиспускания разной степени выраженности [1]. Зачастую они вызваны разнообразными причинами, которые не всегда связаны с заболеваниями предстательной железы [2]. Однако примерно у 50 % мужчин старше 50 лет встречается доброкачественная гиперплазия предстательной железы (ДГПЖ), а с возрастом этот процент неуклонно растет, доходя до 80–100 % для пациентов старше 80 лет [3–6]. Следует отметить, что треть мужчин с ДГПЖ отмечают прогрессирующую дисфункцию мочевого пузыря, которая сопровождается хронической задержкой мочи, повышением внутрипузырного давления с последующим развитием уретерогидронефроза и хронической почечной недостаточности [7]. Исследование объема остаточной мочи (ОМ) в рутинной клинической практике позволяет выявить пациентов с риском острой задержки мочеиспускания, а также избежать осложнений, характерных для длительной ретенции мочи.

## Цель и задачи

Установить значение возможности урофлоуметрии в определении остаточной мочи и оценить достоверность выявления случаев неполного опорожнения с помощью ультразвукового исследования. Исследовать возможность субъективной оценки неполного опорожнения мочевого пузыря по опроснику IPSS и сравнить с результатами обнаружения остаточной мочи методом урофлоуметрии.

## Материалы и методы

Для наблюдения и получения данных нами была выбрана группа пациентов, которые проходили лечение и наблюдение в центре «Патология мочеиспускания» (г. Владивосток) с диагнозом доброкачественная гиперплазия предстательной железы (ДГПЖ). В группу отобраны пациенты в возрасте от 50 до 73 лет (средний возраст в группе составляет 60,5 + 8,2 года) и с длительностью наблюдения за ними от 2 до 24 месяцев (в среднем 8,4 + 5,5 месяца).

Критерии включения в группу:

- 1) наличие ДГПЖ;
- 2) отсутствие ранее выполненных оперативных вмешательств в связи с ДГПЖ;
- 3) отсутствие онкологических, психиатрических заболеваний.

В качестве оцениваемых параметров были выбраны:

- 1) оценка выраженности симптомов расстройств мочеиспускания на основе опросника IPSS;
- 2) данные домашней двухсуточной урофлоуметрии;

3) ультразвуковое обследование с определением объема остаточной мочи.

Для выполнения инструментальных обследований были использованы:

1) урофлоуметр «Сигма» (регистрационное удостоверение РЗН № 2020/11522 от 5 августа 2020 г., производитель ООО «Уровест», г. Владивосток);

2) УЗИ-аппарат Mindray DC-8 Exp (Mindray, Китай).

Обработка полученных данных производилась при помощи программ «Уровест 8.1» (ООО «Уровест» Россия, г. Владивосток) и Microsoft Excel.

Первой задачей исследования была оценка возможности верификации остаточной мочи с помощью урофлоуметрии. Для решения этой задачи выполнено сравнение данных о случаях неполного опорожнения мочевого пузыря, обнаруженных при помощи УЗИ, и результатах урофлоуметрии у одних и тех же пациентов.

Второй задачей была оценка корреляции между симптомом ощущения неполного опорожнения мочевого пузыря (по опроснику IPSS) и верифицированной остаточной мочой методом урофлоуметрии.

Для анализа полученных данных нами использован критерий согласия  $\chi^2$ .

## Результаты

При обработке данных урофлоуметрии и ультразвукового исследования остаточной мочи была сформулирована нулевая гипотеза, согласно которой частота обнаружения остаточной мочи с помощью УЗИ не коррелирует со случаями, выявленными при помощи урофлоуметрии (табл. 1).

**Таблица 1. Исходные данные для верификации остаточной мочи, определенной методом урофлоуметрии**

**Table 1. Initial data for the verification of residual urine as determined by uroflowmetry**

Факторный признак	Результативный признак		Всего
	Есть остаточная моча по данным урофлоуметрии	Нет остаточной мочи по данным урофлоуметрии	
Есть остаточная моча по данным УЗИ	10	6	16
Нет остаточной мочи по данным УЗИ	0	20	20
<i>Всего</i>	10	26	36

*Примечание.* Число степеней свободы равно 1, значение критерия  $\chi^2$  – 17,308, критической значение  $\chi^2$  при уровне значимости  $p = 0,01$  составляет 6,635, связь между факторным и результативным признаками статистически значима при уровне значимости  $p < 0,01$ .

Уровень значимости –  $p < 0,01$ .

Исходя из полученных результатов (табл. 1), нулевая гипотеза была отвергнута. С помощью двухдатчикового урофлоуметра «Сигма» и программного обеспечения «Уровест» (г. Владивосток), с возможностью нивелирования помехи, а также WAG-эффектов возможно определять остаточную мочу с высокой точностью.

В таблице 2 отражены результаты сравнения данных опросника IPSS и случаев остаточной мочи, для которых нулевая гипотеза сформулирована следующим образом: выраженность симптома неполного опорожнения мочевого пузыря и объем остаточной мочи не имеют связи друг с другом.

**Таблица 2. Исходные данные для верификации чувства неполного опорожнения мочевого пузыря и остаточной мочи по урофлоуметрии****Table 2. Initial data obtained using uroflowmetry for the verification of residual urine and the feeling of incomplete emptying of the bladder**

IPSS (чувство неполного опорожнения мочевого пузыря)	Результативный признак		Всего
	Есть остаточная моча по данным урофлоуметрии	Нет остаточной мочи по данным урофлоуметрии	
Значение 1–5	9	16	25
Значение 0	1	10	11
<i>Всего</i>	10	26	36

*Примечание.* Число степеней свободы равно 1, значение критерия  $\chi^2$  – 2,757, критической значение  $\chi^2$  при уровне значимости  $p < 0,05$  составляет 3,841, связь между факторным и результативным признаками статистически не значима, уровень значимости  $p > 0,05$ .

Уровень значимости  $p = 0,097$ .

При результатах, которые представлены в таблице 2, нулевая гипотеза не может быть отвергнута. Следовательно, связь между симптомом ощущения неполного опорожнения мочевого пузыря и обнаружением остаточной мочи, верифицированной с помощью урофлоуметрии, отсутствует. Полученные результаты согласуются с рядом исследований [8; 9].

## Обсуждение

Причины, которые приводят к образованию остаточной мочи, хорошо освещены в литературе. К ним относят такие состояния, как детрузорно-сфинктерная диссинергия, снижение сократительной способности детрузора, а также инфравезикальная обструкция (ИВО), ДГПЖ, стриктура уретры, клапаны уретры, меатостеноз и т. д. [10; 11]. Но даже при наличии того или иного патологического процесса обнаружить остаточную мочу не всегда возможно [12; 13].

В настоящее время сохраняется интерес к методам определения случаев остаточной мочи и остающихся объемов, а также к установлению корреляции между объемом остаточной мочи и имеющимися расстройствами мочеиспускания [14].

На сегодняшний день к общепризнанным методам определения ОМ относятся исследования с использованием аппаратуры для ультразвуковой диагностики, в том числе с применением портативного ультразвукового сканера мочевого пузыря. Сохраняет свою актуальность инвазивная методика для исследования остаточной мочи – катетеризация. Все эти способы имеют и преимущества, и недостатки. Вместе с тем результаты определения ОМ не всегда удовлетворяют запросам клиницистов [10; 15–22].

В современной литературе последние два десятилетия особое внимание уделяется домашней урофлоуметрии как перспективному методу обследования урологических пациентов [23]. Следует отметить, что попытки использовать урофлоуметрию в качестве альтернативного неинвазивного метода верификации остаточной мочи к настоящему моменту не увенчались успехом [10; 11; 13; 26].

Многие авторы указывают на неоднозначное значение ОМ в диагностике заболеваний мочевых путей. Они связывают это с высокой вариабельностью симптома в течении суток, колебанием количества остаточной мочи в зависимости от многих причин, отсутствием четких границ «норма – патология» [8; 13]. Однако задача определения остаточной мочи не

лишена смысла, поскольку при использовании метода урофлоуметрического мониторинга открываются новые возможности в интерпретации получаемых данных. Подобный подход позволяет проводить длительное неинвазивное наблюдение у пациентов, имеющих субклинические расстройства мочеиспускания, оценивать функциональное состояние мочевых путей при назначении консервативной терапии, уточнять показания к оперативному лечению, прогнозировать формирование условий для инфекций мочевых путей, цистолитиза, отказа детрузора и т. д. [24; 25].

Существуют разнообразные варианты устройств для выполнения домашней урофлоуметрии, которая, по данным литературы, дает более достоверные результаты по сравнению с исследованиями в специализированных уродинамических лабораториях. Несмотря на это, использование элементарной урофлоуметрии не приносит желаемых результатов, поскольку это попытка статичным методом оценить очень переменчивую систему [23]. Для решения этой проблемы большей перспективой обладает аналитическая уродинамика (АУ), к основным методам которой относятся мониторинг, моделирование и прогнозирование. Благодаря применению АУ появляется возможность получать более полную картину о состоянии высокоизменчивой системы.

В проводимом исследовании был задействован отечественный двухдатчиковый урофлоуметр «Сигма», а также программное обеспечение «Уровест», которое использует уникальный алгоритм математической обработки отдельных урофлоуграмм (патенты РФ № 2303397 и 2598055). Преимуществами данного измерительного комплекса являются высокая помехоустойчивость при работе, что отражается на получаемых результатах, способность получать общепринятые данные при выполнении урофлоуметрии, а также с высокой точностью определять случаи неполного опорожнения мочевого пузыря. Учитывая данные, полученные с помощью этого аппаратно-программного комплекса, и сравнивая их с общепринятым методом оценки остаточной мочи в виде УЗИ, мы можем сделать вывод о появлении нового инструмента для неинвазивной диагностики неполного опорожнения, которая с вероятностью не ниже 0,95 позволяет выявлять остаточную мочу.

Отдельно стоит вопрос о том, почему, несмотря на высокую достоверность исследования, мы не получили идентичных результатов с применением разных методов? Стоит отметить, что методика определения остаточной мочи с помощью УЗИ имеет ряд недостатков. Вариабельность объема ОМ определяется целым рядом условий, в частности степенью заполнения мочевого пузыря, временем суток и влиянием окружающей обстановки [15]. В этом плане ключевым преимуществом УФМ «Сигма» является не только способность проводить исследования в лаборатории уродинамики, но и получать данные у пациента в домашних условиях, в любое время суток. Кроме этого конструктивные особенности измерителя и возможности встроенного программного обеспечения позволяют нивелировать влияние артефактов при сохранении высоких метрологических характеристик.

В заключение хотелось бы отметить, что в основе исследовательской работы были положены принципы аналитической уродинамики, которая, по сути, является эволюционным развитием элементарной уродинамики. Аналитическая уродинамика позволяет прогнозировать ответ мочевых путей на проведение консервативной терапии, формировать показания к оперативному лечению и проводить длительный мониторинг функционального состояния мочевой системы.

## Заключение

1. С помощью урофлоуметрии, выполняемой на УФМ «Сигма», возможно достоверно определять случаи неполного опорожнения мочевого пузыря, что и было подтверждено при сравнении получаемых данных с данными УЗИ, в группе пациентов.

2. Клиническая оценка с помощью таблиц IPSS (симптом ощущения неполного опорожнения мочевого пузыря) неудовлетворительно отражает наличие остаточной мочи у пациента.

3. Урофлоуметрия позволяет определять неполное опорожнение мочевого пузыря и объем остаточной мочи без использования специального оборудования и медицинского персонала, что расширяет диагностические возможности метода при консервативной терапии и оперативном лечении.

## Список литературы/references

1. Турдиев А. Т. Распространенность доброкачественной гиперплазии предстательной железы. *European science*. 2018;8(40):37–40.

Turdiyev AT. Prevalence of benign prostatic hyperplasia. *European science*. 2018;8(40):37–40 [in Russ.].

2. van Kerrebroeck P, Chapple C, Drogendijk T, Klaver M, Sokol R, Speakman M, Traudtner K, Drake MJ; NEPTUNE Study Group. Combination therapy with solifenacin and tamsulosin oral controlled absorption system in a single tablet for lower urinary tract symptoms in men: efficacy and safety results from the randomised controlled NEPTUNE trial. *Eur Urol*. 2013 Dec;64(6):1003–12. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2013.07.034>

3. Аль-шукри А. С., Костюков С. В. Амбулаторный пациент с симптомами нижних мочевых путей: возможности фитотерапии. *Справочник поликлинического врача*. 2021;1:60–63.

Al-shukri AS, Kostyukov SV. Outpatient with lower urinary tract symptoms: herbal medicine options. *Spravochnik poliklinicheskogo vracha*. 2021;1:60–63 [in Russ.].

4. Аль-шукри А. С., Костюков С. В., Максимова А. В. Роль фитопрепаратов в лечении симптомов нижних мочевых путей на фоне доброкачественного увеличения предстательной железы. Разбор клинических случаев. *Клинический разбор в общей медицине*. 2021;5:39–44.

Al-shukri AS, Kostyukov SV, Maksimova AV. The role of herbal remedies in the treatment of lower urinary tract symptoms associated with benign prostate enlargement. Analysis of clinical cases. *Klinicheskij razbor v obshhej medicine*. 2021;5:39–44 [in Russ.].

5. Аляев Ю. Г. Урология. Российские клинические рекомендации. Под ред. Ю. Г. Аляева, П. В. Глыбочко, Д. Ю. Пушкаря. М., ГЭОТАР-Медиа, 2016. 496 с.

Alyayev Yu G. Urologiya. Urology. Russian clinical guidelines. Und. red. YuG Alyaeva, PV Glybochko, DYu Pushkarya. M., GEOTAR-Media, 2016. 496 s. [in Russ.].

6. Перевезенцев Е. А., Гурвич Н. И., Курбаков Д. О., Закерова Л. Р. Динамика заболеваемости и факторы риска, влияющие на качество жизни пациентов с доброкачественной гиперплазией предстательной железы. *Справочник врача общей практики*. 2021;4: 21–31.

Perevezencev EA, Gurvich NI, Kurbakov DO, Zakerova LR. Dynamics of morbidity and risk factors affecting the quality of life of patients with benign prostatic hyperplasia. *Spravochnik vracha obshhej praktiki*. 2021;4:21–31 [in Russ.]. <https://doi.org/10.33920/med-10-2103-03>

7. Коротеев М. А., Кореньков Д. Г., Михайличенко В. В. Ранняя профилактика инфекционно-воспалительных осложнений трансуретральной резекции доброкачественной гиперплазии предстательной железы. *Андрология и генитальная хирургия*. 2008;2:55–61.

Koroteev MA, Korenkov DG, Mixajlichenko VV. Early prevention of infectious and inflammatory complications of transurethral resection of benign prostatic hyperplasia. *Andrologiya i genitalnaya xirurgiya*. 2008;2:55–61 [in Russ.].

8. Lammers HA, Teunissen TAM, Bor H, Smid IS, Lagro-Janssen ALM. No Relationship Between the International Prostate Symptom Score and Post-Void Residual Volume in Primary Care. *Res Rep Urol*. 2020 May 5;12:167–174. <https://doi.org/10.2147/RRU.S241961>

9. Ezz el Din K, Kiemeny LA, de Wildt MJ, Debruyne FM, de la Rosette JJ. Correlation between uroflowmetry, postvoid residue, and lower urinary tract symptoms as measured by the International Prostate Symptom Score. *Urology*. 1996;48(3):393–397.
10. Ballstaedt L, Woodbury B. Bladder Post Void Residual Volume. 2023 Apr 23. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan.
11. Serlin DC, Heidelbaugh JJ, Stoffel JT. Urinary Retention in Adults: Evaluation and Initial Management. *AmFam Physician*. 2018 Oct 15;98(8):496–503.
12. Aldamanhori R. Lower urinary tract symptoms and feeling of incomplete emptying in Saudi Arabian men and its correlation with postvoid residual urine. *Urol Ann*. 2019 Apr-Jun;11(2):132–134. [https://doi.org/10.4103/UA.UA\\_133\\_18](https://doi.org/10.4103/UA.UA_133_18)
13. Rubilotta E, Balzarro M, Trabacchin N, Righetti R, D'Amico A, Blaivas JG, Antonelli A. Post-void residual urine ratio: A novel clinical approach to the post-void residual urine in the assessment of males with lower urinary tract symptoms. *InvestigClin Urol*. 2021 Jul;62(4):470–476. <https://doi.org/10.4111/icu.20200560>
14. Uzun H, Kadioglu ME, Metin NO, Akca G. The Association of Postvoiding Residual Volume, Uroflowmetry Parameters and Bladder Sensation. *Urol J*. 2019 Aug 18;16(4):403–406. <https://doi.org/22037/uj.v0i0.4368>
15. Alivizatos G, Skolarikos A, Albanis S, Ferakis N, Mitropoulos D. Unreliable residual volume measurement after increased water load diuresis. *International journal of urology: official journal of the Japanese Urological Association* 2004;11(12):1078–81. <https://doi.org/10.1111/j.1442-2042.2004.00951.x>
16. Rageth JC, Langer K. Ultrasonic assessment of residual urine volume. *Urol Res*. 1982;10(2):57–60. <https://doi.org/10.1007/BF00262402>
17. Yono M, Ito K, Oyama M, Tanaka T, Irie S, Matsukawa Y, Sekido N, Yoshida M, van Till O, Yamaguchi O. Variability of post-void residual urine volume and bladder voiding efficiency in patients with underactive bladder. *Low Urin Tract Symptoms*. 2021 Jan;13(1):51–55. <https://doi.org/10.1111/luts.12325>
18. Zhu X, Zou L, Yao Z, Chen Z. Abnormal deviation in the measurement of residual urine volume using a portable ultrasound bladder scanner: a case report. *TranslAndrol Urol*. 2021 Jul;10(7):3084–3088. <https://doi.org/10.21037/tau-21-444>
19. Alagiakrishnan K, Valpreda M. Ultrasound bladder scanner presents falsely elevated postvoid residual volumes. *Can Fam Physician*. 2009 Feb;55(2):163–4.
20. Vinod NN, Nagle AS, Naimi HA, Kolli H, Sheen D, Nandan N, Carucci LR, Speich JE, Klausner AP. Bladder volume correction factors measured with 3D ultrasound and BladderScan. *Can J Urol*. 2019 Aug;26(4):9829–9834.
21. Yang YH, Chen CY. Accuracy of residual urinary volume measurements in patients with neurogenic bladder when using a portable ultrasound bladder scanner. *Taiwan Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2018;46:63–9.
22. Yamaguchi Y, Kamai T, Kobayashi M. Comparative accuracy of the Liliun  $\alpha$ -200 portable ultrasound bladder scanner and conventional transabdominal ultrasonography for postvoid residual urine volume measurement in association with the clinical factors involved in measurement errors. *NeuroUrol Urodyn*. 2021 Jan;40(1):183–192. <https://doi.org/10.1002/nau.24530>
23. Bladt L, Kashtiara A, Platteau W, De Wachter S, De Win G. First-Year Experience of Managing Urology Patients With Home Uroflowmetry: Descriptive Retrospective Analysis. *JMIR Form Res*. 2023 Oct 17;7:e51019. <https://doi.org/10.2196/51019>
24. Лоран О. Б., Вишнеvский Е. Л., Вишнеvский А. Е. Лечение расстройств мочеиспускания у больных доброкачественной гиперплазией простаты альфа-адреноблокаторами. М., ТЕРРА, 1998. 124 с.
- Loran OB, Vishnevskij EL, Vishnevskij AE. Treatment of urinary disorders in patients with benign prostatic hyperplasia with alpha-blockers. М., TERRA, 1998. 124 p. [in Russ.].

25. Братчиков О. И., Тюзиков И. А., Шумакова Е. А., Лазаренко С. В., Мадерсбахер Ш., Чураев С. А. Влияние различных режимов фармакотерапии на объем предстательной железы и остаточной мочи у мужчин с СНМП/АПЖ в зависимости от их андрогенного статуса. *Человек и его здоровье*. 2015;1:10–16.

Bratchikov OI, Tjuzikov IA, Shumakova EA, Lazarenko SV, Madersbaher Sh, Churaev SA. The effect of various pharmacotherapy regimens on prostate volume and residual urine in men with LUTS/BPH depending on their androgen status. *Chelovek i ego zdorov'e*. 2015;1:10–16 [in Russ.].

26. Kelly CE. Evaluation of voiding dysfunction and measurement of bladder volume. *Rev Urol*. 2004;6 Suppl 1(Suppl 1):S32–7.

27. Lim LY, Yang SS. Normal postvoid residual urine in healthy adults. *Neurouro/Urodyn*. 2023 Sep 28. <https://doi.org/10.1002/nau.25294>

## Об авторах

**Вадим Валерьевич Данилов**, доктор медицинских наук, профессор, институт хирургии, Тихоокеанский государственный медицинский университет, Россия.

E-mail: [vadim\\_danilov@list.ru](mailto:vadim_danilov@list.ru)

<https://orcid.org/0000-0001-6119-6439>

**Валерий Вадимович Данилов**, кандидат медицинских наук, врач-невролог, Центр «Патология мочеиспускания», Россия; доцент школы биомедицины, Тихоокеанский государственный медицинский университет, Россия.

E-mail: [vesta1983@mail.ru](mailto:vesta1983@mail.ru)

<https://orcid.org/0000-0003-2320-1406>

**Игорь Юрьевич Вольных**, кандидат медицинских наук, заведующий Центром урологии и литотрипсии, Клиническая больница «РЖД-Медицина», Россия; доцент института хирургии, Тихоокеанский государственный медицинский университет, Россия.

E-mail: [volnykh\\_igor@mail.ru](mailto:volnykh_igor@mail.ru)

<https://orcid.org/0000-0002-6151-2953>

**Владимир Владимирович Ващенко**, аспирант института хирургии, Тихоокеанский государственный медицинский университет, Россия.

E-mail: [vuvashchenko@askl-dv.ru](mailto:vuvashchenko@askl-dv.ru)

<https://orcid.org/0009-0000-8273-0346>

**Дмитрий Андреевич Радько**, аспирант института хирургии, Тихоокеанский государственный медицинский университет, Россия.

E-mail: [mitia\\_radko@mail.ru](mailto:mitia_radko@mail.ru)

<https://orcid.org/0009-0003-1737-0649>

**Виталий Вадимович Данилов**, врач-эндокринолог, ассистент кафедры фармакологии, Тихоокеанский государственный медицинский университет, Россия.

E-mail: [vitaliy.danilov.93@internet.ru](mailto:vitaliy.danilov.93@internet.ru)

<https://orcid.org/0000-0002-7947-2873>

**Анна Константиновна Шалаева**, аспирант института хирургии, Тихоокеанский государственный медицинский университет, Россия.

E-mail: [kiska-akc@mail.ru](mailto:kiska-akc@mail.ru)

<https://orcid.org/0000-0002-0592-1859>

**Для корреспонденции:**

**Вадим Валерьевич Данилов**, Тихоокеанский государственный медицинский университет, Россия, 690002, Владивосток, просп. Острякова, 2.

E-mail: vadim\_danilov@list.ru

**The authors**

**Dr hab. Vadim V. Danilov**, Professor, Institute of Surgery, Pacific State Medical University, Russia.

E-mail: vadim\_danilov@list.ru

<https://orcid.org/0000-0001-6119-6439>

**Dr Valerii V. Danilov**, Neurologist, Centre for Urination Pathology, Russia; Associate Professor, School of Biomedicine, Pacific State Medical University, Russia.

E-mail: vesta1983@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0003-2320-1406>

**Dr Igor Yu. Volnykh**, Head of the Centre for Urology and Lithotripsy, RZD-Medicine Clinical Hospital, Russia; Associate Professor, Institute of Surgery, Pacific State Medical University, Russia.

E-mail: volnykh\_igor@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-6151-2953>

**Vladimir V. Vashchenko**, Doctoral Student, Institute of Surgery, Pacific State Medical University, Russia.

E-mail: vvvashchenko@askl-dv.ru

<https://orcid.org/0009-0000-8273-0346>

**Dmitrii A. Radko**, Doctoral Student, Institute of Surgery, Pacific State Medical University, Russia.

E-mail: mitia\_radko@mail.ru

<https://orcid.org/0009-0003-1737-0649>

**Vitalii V. Danilov**, Assistant Lecturer, Department of Pharmacology, Pacific State Medical University, Russia.

E-mail: vitaliy.danilov.93@internet.ru

<https://orcid.org/0000-0002-7947-2873>

**Anna K. Shalaeva**, Doctoral Student, Institute of Surgery, Pacific State Medical University, Russia.

E-mail: kiska-akc@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-0592-1859>

**For correspondence:**

**Vadim V. Danilov**, Pacific State Medical University

2 Ostryakova prospekt, Vladivostok, Russia.

E-mail: vadim\_danilov@list.ru



## ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ / REVIEW



УДК: 616.727.13-001.5:616-08-06

doi.org/10.5922/2223-2427-2024-9-1-4

## СРАВНЕНИЕ ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ВЫВИХОВ АКРОМИАЛЬНОГО КОНЦА КЛЮЧИЦЫ

А. И. Авдеев<sup>1</sup>, К. И. Хорак<sup>1</sup>, Д. Г. Парфеев<sup>1</sup>, Е. В. Сеницына<sup>2</sup>  
Д. Д. Паршин<sup>2</sup>, А. М. Морозов<sup>3</sup>✉, М. Е. Пискарева<sup>3</sup>

Национальный медицинский исследовательский центр  
травматологии и ортопедии имени Р. Р. Вредена,  
195427, Россия, Санкт-Петербург, ул. Академика Байкова, 8  
<sup>2</sup> Санкт-Петербургский государственный педиатрический  
медицинский университет,  
194100, Россия, Санкт-Петербург, ул. Литовская, 2  
<sup>3</sup> Тверской государственной медицинской университет,  
170100, Россия, Тверь, ул. Советская, 4

Поступила в редакцию: 07.10.2023 г.  
Принята в печать: 16.11.2023 г.

**Для цитирования:** Авдеев А. И., Хорак К. И., Парфеев Д. Г., Сеницына Е. В., Паршин Д. Д., Морозов А. М., Пискарева М. Е. Сравнение оперативного лечения вывихов акромиального конца ключицы. *Хирургическая практика*. 2024;9(1):38–50. <https://doi.org/10.5922/2223-2427-2024-9-1-4>

**Актуальность.** По данным современных источников литературы, вывихи акромиального конца ключицы (АКС) по частоте занимают 3-е место среди всех вывихов в структуре повреждений локомоторной системы. Социальную значимость повреждений акромиально-ключичного сочленения (АКС) обуславливает тот факт, что подавляющее большинство пациентов составляет трудоспособное население в возрасте от 25 до 45 лет, нередко занимающееся тяжелой физической работой, а также спортом высоких достижений.

**Цель** – сравнение различных методик оперативного лечения вывихов акромиального конца ключицы.

**Материалы и методы.** В рамках настоящего исследования был проведен анализ актуальных отечественных и зарубежных литературных источников по проблеме оперативного лечения вывихов акромиального конца ключицы. Анализ источников проводился на базе поисковых систем eLIBRARY и PubMed.

**Результаты и их обсуждение.** В настоящее время в повседневной практике при наличии вопроса о необходимости выбора подхода к лечению вывиха АКС предпочтение отдается оперативным методам, как правило, это связано с тем, что, несмотря на наличие рисков послеоперационных осложнений, у данного подхода имеются значительные преимущества, такие как короткий период реабилитации, высокие показатели удовлетворенности пациентов отдаленными результатами лечения.

**Заключение.** Наиболее перспективными методами фиксации АКС являются использование крючковидной пластины и пуговичный шов. Крючковидная пластина в отличие от пуговичного шва – более стабильный метод фиксации сочленения, однако при его применении тре-

буется информировать пациента о необходимости удаления пластины через 3 месяца после оперативного лечения, в противном случае повышается риск развития артроза АКС. Пугочный шов не требует повторного оперативного вмешательства, связанного с удалением имплантов, но обладает меньшей жесткостью фиксации, что может приводить к развитию рецидивов.

**Ключевые слова:** вывих, ключица, акромион, имплант, пластина

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

UDK: 616.727:13-001.5:616-08-06

doi.org/10.5922/2223-2427-2024-9-1-4

## COMPARISON OF SURGICAL TREATMENTS OF ACROMIOCLAVICULAR DISLOCATIONS

A. I. Avdeev<sup>1</sup>, K. I. Horak<sup>1</sup>, D. G. Parfeev<sup>1</sup>, E. V. Sinitsyna<sup>2</sup>  
D. D. Parshin<sup>2</sup>, A. M. Morozov<sup>3</sup>✉, M. E. Piskareva<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Vreden National Medical Research Centre of Traumatology and Orthopaedics,  
8 Akademika Baykova St, St Petersburg, 195427, Russia

<sup>2</sup> Saint Petersburg State Pediatric Medical University,  
2 Litovskaya St, St Petersburg, 194100, Russia

<sup>3</sup> Tver State Medical University,  
4 Sovetskaya St, Tver, 170100, Russia

Received 07 October 2023

Accepted 16 November 2023

**To cite this article:** Avdeev A. I., Horak K. I., Parfeev D. G., Sinitsyna E. V., Parshin D. D., Morozov A. M., Piskareva M. E. Comparison of surgical treatments of acromioclavicular dislocations. *Surgical Practice (Russia)*. 2024;9(1):38–50. <https://doi.org/10.5922/2223-2427-2024-9-1-4>

**Background.** According to the literature, acromioclavicular dislocations rank third in frequency among all dislocations within the musculoskeletal system. The social significance of acromioclavicular (AC) joint injuries lies in that the majority of affected individuals are part of the working-age population, typically aged 25 to 45 years, frequently involved in physically demanding occupations and high-level sports.

**Aim.** This article seeks to compare various surgical treatment methods for AC dislocations.

**Materials and methods.** This study analyses current Russian and international literature sources regarding the surgical treatment of AC dislocations. The information sources were examined using the eLibrary and PubMed search engines.

**Results and discussion.** In current clinical practice, surgical methods are typically preferred when considering treatment approaches for AC dislocations. This preference stems from the significant advantages associated with surgery, including a shorter rehabilitation period and high patient satisfaction with long-term treatment outcomes, despite the risks of postoperative complications.

**Conclusion.** The most promising methods for stabilising the AC joint include the use of a hook-shaped plate and the button suture. While a hook-shaped plate offers greater stability compared to the button suture, it necessitates informing the patient about the need for plate removal three

months post-surgery to reduce the risk of osteoarthritis development. On the other hand, the button suture does not require additional surgical procedures for implant removal but may result in less rigid fixation, potentially leading to recurrence of dislocation.

**Keywords:** dislocation, collarbone, acromion, implant, plate

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

## Введение

По данным современных источников литературы, вывихи акромиального конца ключицы по частоте занимают 3-е место среди всех вывихов в структуре повреждений локотомоторной системы [1]. Социальную значимость повреждений акромиально-ключичного сочленения (АКС) обуславливает тот факт, что подавляющее большинство пациентов составляет трудоспособное население в возрасте от 25 до 45 лет, нередко занимающееся тяжелой физической работой, а также спортом высоких достижений [2].

Долгое время данные повреждения рассматривались в рамках классификации травм плеча, однако в 1963 г. Tossy [3] предложил оригинальную классификацию вывихов акромиального конца ключицы. Травматолого-ортопедическое сообщество активно пользовалось предложенной классификацией почти полвека, однако из-за отсутствия детализации повреждений анатомических образований области акромиально-ключичного сочленения данная классификация не позволяла дифференцировать отдельные клинические случаи.

В настоящее время наиболее популярной среди специалистов является классификация Rockwood, предложенная в 1998 г., дополненная в 2008 г. А. А. Сорокиным [4]. В данной классификации авторы выделяют 6 степеней повреждения акромиально-ключичного сочленения:

I степень — растяжение связок, без смещения ключицы;

II степень — подвывих ключицы (разрыв акромиально-ключичных связок без повреждения клювовидно-ключичных);

III степень — вывих ключицы (полный разрыв акромиально-ключичных и клювовидно-ключичных связок с частичным повреждением сухожильных волокон трапецевидной и дельтовидной мышц);

IV степень — вывих ключицы со смещением кзади (разрыв акромиально-ключичных и клювовидно-ключичных связок с отрывом от акромиального конца волокон трапецевидной мышцы);

V степень — вывих ключицы со значительным смещением кверху (разрыв акромиально-ключичных и клювовидно-ключичных связок с отрывом от латерального конца ключицы сухожильных волокон трапецевидной и дельтовидной мышц);

VI степень — смещение акромиального конца ключицы книзу под акромион или под клювовидный отросток.

Принято считать, что I и II типы повреждений по классификации Rockwood поддаются консервативному лечению, тогда как III и VI типы имеют показание к оперативному вмешательству.

Стабилизацию акромиально-ключичного сочленения целесообразно разделить на динамическую, осуществляющуюся за счет скелетной мускулатуры (дельтовидной и трапецевидной мышц), и статическую, реализующуюся связочными структурами (acroмиально-ключичной, клювовидно-ключичной и акромиально-клювовидной связками). Основными причинами повреждений в АКС являются падение на вытянутую руку

либо на плечевой сустав с приведенной конечностью. Внешнее воздействие на область плеча приводит к разрыву статических стабилизаторов акромиально-ключичного сочленения [5; 6].

В настоящее время известно более 300 способов как консервативного, так и оперативного лечения вывихов акромиального конца ключицы, однако такое разнообразие скорее указывает на недостатки большинства методик, что, в свою очередь, свидетельствует об отсутствии адекватного решения и об актуальности проблемы лечения вывихов АКС в настоящее время [7–9].

*Цель настоящего исследования* — оценка различных методик оперативного лечения вывихов акромиального конца ключицы.

## Материалы и методы

В рамках настоящего исследования был проведен анализ актуальных отечественных и зарубежных литературных источников по проблеме оперативного лечения вывихов акромиального конца ключицы. Анализ информационных источников проводился на базе поисковых систем eLIBRARY и PubMed.

## Результаты и их обсуждение

В настоящее время в повседневной практике врача при наличии вопроса о необходимости выбора подхода к лечению вывиха акромиального конца ключицы предпочтение отдается оперативным методам. Как правило, это обусловлено тем фактом, что, несмотря на наличие рисков послеоперационных осложнений, у данного подхода имеются значительные преимущества: короткий период реабилитации, высокие показатели удовлетворенности пациентов отдаленными результатами лечения. Так, Lee и Bedi [10] выделили 4 основных направления оперативного лечения:

- 1) фиксация акромиально-ключичной связки и/или клювовидно-ключичной связки с помощью винтов или спиц Киршнера;
- 2) использование крючковых пластин;
- 3) фиксация клювовидно-ключичной связки с помощью швов на пуговицах;
- 4) реконструкция клювовидно-ключичных связок с помощью ауто- и аллотрансплантатов.

На протяжении продолжительного периода основными вариантами оперативного лечения вывиха акромиального конца ключицы были артродез АКС, использование аппаратов внешней фиксации и удаление акромиального конца ключицы. Данные методы не нашли отклика в современной клинической практике, поскольку они могут приводить к инфицированию мягких тканей, развитию некрозов и дерматитов области вхождения чрезкостных элементов, расшатыванию модулей аппаратов внешней фиксации, рецидиву вывихов, нарушению физиологии и биомеханики акромиального конца ключицы [11; 12]. Стоит также отметить тот факт, что ношение аппарата внешней фиксации значительно затрудняет социально-бытовые условия жизни пациента, а также оказывает влияние на его психоэмоциональное состояние.

Первую операцию по вправлению вывиха акромиально-ключичного сочленения выполнил в 1861 г. Сооре. Данное оперативное вмешательство называлось «сшивание ключицы и акромиального конца лопатки серебряной проволокой» [13; 14], но в связи с частыми послеоперационными осложнениями в виде поломки проволоки и прорезывания кости этот метод стали использовать только как дополнительную фиксацию [15].

Спустя 80 лет, в 1941 г., Bosworth и соавт. [16] предложили фиксацию винтом, введенным через ключицу в клювовидный отросток лопатки. Данный способ обладал рядом

преимуществ, однако фиксация акромиального конца ключицы была недостаточной, что часто приводило к рецидиву вывиха сочленения и требовало длительной иммобилизации. Позже, в 1961 и 1965 гг., независимо друг от друга Ли и Гольдман предложили конструкцию, которую в последующем начали называть гвоздем Ли — Гольдмана [17; 18]. Один конец конструкции был изогнут, повторяя изгиб акромиального отростка лопатки, огибал его снизу, снаружи и сверху, где и проводилась фиксация специальным шурупом к акромиону. Второй заостренный конец конструкции внедрялся в костную ткань акромиона или в акромиальный конец ключицы [17]. Необходимо отметить, что даже при использовании дополнительной фиксации серкляжным швом клювовидно-ключичной связки или фиксации винтами Босворт в ряде случаев наблюдалось последующее повреждение металлоконструкции [18; 19]. Такие последствия приводили к необходимости проведения повторной операции, соответственно, данный метод не получил широкого распространения.

Также в 1960-х гг. существовала тенденция фиксации ключицы при помощи спиц. В 1963 г. Schwir [20] описал два случая смерти пациентов в результате миграции спиц в средостение после выполненной им операции по вправлению вывиха акромиально-ключичного сочленения. Решение данной проблемы искали многие авторы. Были предложены такие методы, как закрытое проведение трансартрикулярной фиксации акромиального конца ключицы спицами (при этом спицы не скрывали под кожей) [21], фиксация двумя спицами, дополнительно стягивающимися проволокой [22], трансартрикулярное введение двух перекрещивающихся спиц [23]. Большинство авторов сошлось во мнении, что способ трансартрикулярной фиксации ключицы спицами может быть применен только при условии легкоустраняемого вывиха наружного конца ключицы, поскольку имплантируемые спицы могут легко подвергаться вторичному инфицированию, в то время как риск миграции спицы остается высоким и требует длительной внешней иммобилизации [24].

До 2002 г. для фиксации акромиального конца ключицы использовался наkostный остеосинтез с помощью разнообразных модифицированных пластин и фиксаторов в виде скоб. Помимо этого рекомендовалось использовать пластину с шипом, которая стала прототипом крючковидной пластины. Однако применение подобных имплантов значительно повышало травматичность оперативного вмешательства, что негативно влияло на результаты лечения [25]. В настоящее время наибольшей популярностью пользуется крючковидная пластина, разработанная в 2002 г. Fade и Scullion [26]. Имплант устанавливается после репозиции сочленения, имеющийся крючок заводится под заднюю часть акромиона. Саму пластину прижимают к дистальной части ключицы 6–8 винтами 3,5 мм, в результате она выступает в роли рычага, смещающего ключицу книзу [27; 28]. Достоинство данного метода заключается в том, что интраоперационно можно придать пластине наиболее анатомическую форму — индивидуализировать имплант, в некоторых случаях возможно использование более короткой пластины на 4 отверстия, что снижает степень травматизации. Также в серии клинических случаев было доказано, что фиксация крючковидной пластиной является прочной и надежной, это уменьшает вероятность возникновения повторного вывиха [28]. В 2008 г. А. А. Сорокин предложил при фиксации акромиального конца ключицы крючковидной пластиной дополнительно производить пластику клювовидно-ключичной связки лавсаном [4]. Авторы отмечают, что в 93,4% случаев применения данного способа фиксации были получены хорошие результаты. Н. С. Пономаренко и соавт. в 2010 г. рекомендовали восстанавливать клювовидно-ключичную связку для избежания потери стабильности неблокируемой пластины [29].

Несмотря на очевидные преимущества использования крючковидной пластины, данная методика имеет некоторые недостатки: нарушение биомеханики акромиального конца ключицы и снижение ее функциональных возможностей [30], развитие остеолизиса [31], контрактуры сочленения, вызванное длительной иммобилизацией [12; 29; 32], импиджмент-синдром вследствие ущемления структур, находящихся в занимаемом крючком субакромиальном пространстве, повреждение ротаторной манжеты плеча, стрессовые переломы акромиального отростка, развитие артрозов акромиального конца ключицы [33]. В связи с вышеуказанными факторами ряд авторов рекомендует удалять металлоконструкцию не позднее, чем через 3 месяца [34] для минимизации возможности возникновения осложнений.

Альтернативой восстановления клювовидно-ключичной связки является метод фиксации швом с пуговицей. Пуговицы фиксируются к ключице и клювовидному отростку, а нерассасывающийся шовный материал выступает в роли клювовидно-ключичной связки [19; 35]. В связи с тем что одиночные швы уступают с точки зрения биомеханики естественной клювовидно-ключичной связке, рекомендуется использовать несколько швов с пуговицами для повышения горизонтальной и вертикальной стабильности [19; 36]. Преимуществами метода фиксации швами с пуговицей являются эффективность и миниинвазивность, соответственно, менее интенсивный болевой синдром, чем при других методах оперативного лечения, а также отсутствие необходимости повторной операции [37]. Однако при этом могут сохраняться переднезадняя нестабильность сочленения [38], высокий риск послеоперационных осложнений, отмечаются повышение частоты возникновения переломов в связи с увеличением размеров сформированного костного канала [39; 40], эрозия ключицы и рецидивы нестабильности в сочленении [41]. Особенно риск возникновения вышеперечисленных осложнений велик у профессиональных спортсменов [39; 40] и лиц, занимающихся тяжелым физическим трудом.

В 2003 г. Petersen с соавт. [42] разработали и представили методику MINAR (minimally invasive acromioclavicular reconstruction). Данная малотравматичная техника оперативного лечения вывиха акромиального конца ключицы заключается в фиксации латерального конца ключицы в анатомическом положении с помощью пуговичного шва, выполненного одним пучком нитей. Таким образом создаются условия, необходимые для самостоятельного сращения клювовидно-ключичной связки. Struhl и Wolfson (2015) предложили использовать малоинвазивную, малотравматичную модифицированную технику «Endobutton» с двойным швом с непрерывной петлей, нередко сочетающейся с резекцией наружного отдела ключицы [43]. Abat с соавт. [37] отмечали, что применение данной методики сопровождается минимальным повреждением мягких тканей и достаточно эффективно, однако подчеркивали необходимость соблюдения осторожности в связи с возможностью развития переднезадней нестабильности акромиального конца ключицы.

В 2001 г. Salzmann и соавт. [45] впервые применили технику фиксации системами типа «TightRope». Отличительной особенностью методики является то, что первоначально через ключицу в основание клювовидного отростка устанавливается направляющая спица, затем сформированный канал рассверливается до необходимого диаметра, в него пропускается проводник с петлей и устанавливается фиксатор. Данная техника может выполняться как артроскопически, так и через мини-доступ.

В настоящее время наиболее перспективным методом оперативных вмешательств, дающим возможность удерживать ключицу в анатомическом положении, является восстановление связочного аппарата акромиально-ключичного сочленения с помощью различных методик пластических операций [17].

По историческим данным, первую пластику акромиально-ключичной связки произвел в 1928 г. Carrel участком широкой фасции бедра пациента [46]. Оперативная тактика заключалась в переносе из широкой фасции бедра аутоотрансплантата и фиксации акромиально-ключичной и клювовидно-ключичной связок одним длинным трансплантатом. Необходимо отметить, что данный вид оперативного вмешательства является травматичным, технически сложным в исполнении и не обеспечивает необходимую жесткость фиксации [47]. С целью снижения масштаба оперативного вмешательства были предложены варианты использования надакромиальной фасции в качестве аутоотрансплантата [48], отсечение и перемещение клювовидного отростка с сухожилиями мышц с фиксацией винтом к ключице [49; 50]. Dittel с соавт. [44] предложили выполнять сшивание связок «конец в конец» для восстановления анатомической целостности акромиально-ключичного сочленения. Однако данная методика не нашла практического применения в связи с прорезыванием швов в результате разволоknения концов связок [4]. А. М. Соколовский [51] предложил метод отсечения  $\frac{2}{3}$  акромиально-клювовидной связки от клювовидного отростка вместе с кортикальной пластинкой с последующей фиксацией спицами к ключице, также дополнительно фиксировался спицами и акромиальный конец ключицы.

В связи с очевидными недостатками аутоотрансплантатов, а именно – недостаточной жесткостью фиксации и значительным увеличением объема оперативного вмешательства, данные техники так и не нашли широкого применения в хирургической практике. Кроме того, было доказано, что при свежих разрывах связки сохраняют свою репаративную способность, что делает подобное оперативное вмешательство неоправданным [44; 52].

В настоящее время все чаще используются комбинированные методы оперативного лечения. Так, М. Р. Салихов и соавт. [53] провели исследование, где сравнивали технику TightRope в сочетании с аллосухожильным серкляжем и без него при свежих вывихах акромиального конца ключицы III и IV типов по классификации Rockwood. Было показано, что при восстановлении клювовидно-ключичной связки, которое включает в себя восстановление конической связки системой Tightrope и трапециевидной связки серкляжем из аллосухожилия, отмечались лучшие результаты, чем без него.

## Заключение

В настоящее время существует ряд способов лечения вывихов акромиально-ключичного сочленения. При выборе методики лечения данной патологии необходимо обращать внимание на степень повреждения сочленения, индивидуальные анатомические особенности конкретного человека, возможность соблюдения пациентом охранительного режима во время периода реабилитации и возможность проведения повторных оперативных вмешательств.

Наиболее перспективными методами фиксации акромиального конца ключицы являются использование крючковидной пластины и пуговичного шва. Крючковидная пластина в отличие от пуговичного шва является более стабильным методом фиксации, однако при применении данного метода фиксации сочленения требуется информировать пациента о необходимости удаления пластины через 3 месяца после оперативного лечения, в противном случае повышается риск развития артроза акромиального конца ключицы. Пуговичный шов не требует повторного оперативного вмешательства, связанного с удалением имплантов, но обладает меньшей жесткостью фиксации, что может приводить к развитию рецидивов.

## Список литературы/references

1. Zhu YY, Cui HY, Jiang PQ, Wang JL. Complications of treatment of acromioclavicular joint dislocation and unstable distal clavicular fracture with clavicular hook plate. *Zhongguo Gu Shang*. 2013;26(11):927–31 [in Chinese].
2. Егиазарян К. А., Лазишвили Г. Д., Ратьев А. П., Шукюр-Заде Э. Р. Восстановление недавно полученных повреждений акромиально-ключичного сочленения методом динамической двухпучковой реконструкции. *Вестник РГМУ*. 2018;(1):90–6.
3. Egjazaryan KA, Lazishvili GD, Ratyev AP, Shukur-Zade ER. Restoration of recent damage to the acromioclavicular joint by the method of dynamic double-beam reconstruction. *Bulletin of RSMU*. 2018;(1):90–6 [in Russ.]. <https://doi.org/10.24075/vrgmu.2018.013>
3. Tossy JD, Mead NC, Sigmund HM. Acromioclavicular separations: useful and practical classification for treatment. *Clin Orthop Relat Res*. 1963;28:111–9.
4. Сорокин А. А. Тактика хирургического лечения вывихов акромиального конца ключицы : дис. ... канд. мед. наук. М., 2008.
4. Sorokin AA. Taktika hirurgicheskogo lecheniya vyvihov akromial'nogo konca klyuchicy : dis. ... kand. med. nauk. М., 2008 [in Russ.].
5. Абельдяев В. Д. Лечение вывихов акромиального конца ключицы. *Военно-медицинский журнал*. 1995;3:51–53.
5. Abeldyaev VD. Lechenie vyvihov akromial'nogo konca klyuchicy. *Voенno-medsinskii zhurnal*. 1995;3:51–53 [in Russ.].
6. Post M. Current concepts in the diagnosis and management of acromioclavicular dislocations. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. 1985;200:234–47.
7. Hann C, Kraus N, Minkus M, Maziak N, Scheibel M. Combined arthroscopically assisted coraco- and acromioclavicular stabilization of acute high-grade acromioclavicular joint separations. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2018 Jan;26(1):212–220. <https://doi.org/10.1007/s00167-017-4643-2>
8. Issa SP, Payan C, Le Hanneur M, Loriaut P, Boyer P. Arthroscopically assisted reduction of acute acromioclavicular joint dislocation using a single double-button device: Medium-term clinical and radiological outcomes. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2018 Feb;104(1):33–38. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2017.11.001>
9. Гуляев Д. А., Годанюк Д. С., Каурова Т. А., Красношлык П. В., Майков С. В. Миграция спицы Киршнера в позвоночный канал после фиксации акромиально-ключичного сочленения (Обзор литературы и клинические наблюдения). *Травматология и ортопедия России*. 2018;24(4):121–128.
9. Gulyaev DA, Godanyuk DS, Kaurova TA, Krasnoshlyk PV, Majkov SV. Migratsiya spitsy Kirshnera v pozvonochnyj kanal posle fiksatsii akromial'no-klyuchichnogo sochleneniya (Obzor literatury i klinicheskie nablyudeniya). *Traummatologiya i ortopediya Rossii*. 2018;24(4):121–128 [in Russ.]. <https://doi.org/10.21823/2311-2905-2018-24-4-121-128>
10. Lee S, Bedi A. Shoulder acromioclavicular joint reconstruction options and outcomes. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2016 Dec;9(4):368–377. <https://doi.org/10.1007/s12178-016-9361-8>
11. Соломин Л. Н. Основы чрескостного остеосинтеза аппаратом Г. А. Илизарова. СПб., Морсар АВ. 2005.
11. Solomin LN. Osnovy chreskostnogo osteosinteza apparatom G. A. Ilizarova. SPb., Morsar AV. 2005 [in Russ.].
12. Набиев Е. Н., Баубеков Ж. Т., Абилда Е. М., Халходжаев М. К., Тусупов Д. М., Турбеков Н. Т., Жаксымуратов М. З. Оперативные методы лечения вывихов акромиального конца ключицы. *Вестник Казахского национального медицинского университета*. 2021;(1):138–146.
12. Nabiev EN, Baubekov ZhT, Abilda EM, Halhodzhaev MK, Tusupov DM, Turbekov NT. Operativnyye metody lecheniya vyvihov akromial'nogo konca klyuchicy. *Vestnik Kazahskogo nacional'nogo medicinskogo univertsiteta*. 2021;(1):138–146 [in Russ.].

13. Judet J. Lex luxations acromioclaviculares recentes. *Concours Med.* 1978;100(2):3614–3646.
14. Kennedy JC. Complete dislocation of the acromioclavicular joint. *Trauma.* 1968;(8):311–318.
15. Виноградова Т. Д., Кулевич А. Ю. Лечение вывихов акромиального конца ключицы. *Военно-медицинский журнал.* 1982;(8):25–28.  
Vinogradova TD, Kulevich AYU. Lechenie vyvihov akromial'nogo konca klyuchicy. *Voenna-meditsinski zhurnal.* 1982;(8):25–28 (in Russ.).
16. Bosworth BM. Acromioclavicular dislocation: endresults of screw suspension treatment. *Ann. Surg.* 1948;127(1):98–11.
17. Li AD. On innovative surgical treatment of the scapulo-clavicular joint. *Orthopedics, Traumatology and Prosthetics.* 1961;(9):81–86.
18. Barnes CJ, Higgins LD, Major NM, Basamania CJ. Magnetic resonance imaging of the coracoclavicular ligaments: its role in defining pathoanatomy at the acromioclavicular joint. *J Surg Orthop Adv.* 2004 Summer;13(2):69–75.
19. Ladermann, A. Gueorguiev B, Stimec B, Fasel J, Rothstock S, Hoffmeyer P. Acromioclavicular joint reconstruction: a comparative biomechanical study of three techniques. *J Shoulder Elbow Surg.* 2013 Feb;22(2):171–8. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2012.01.020>
20. Федоров А. С., Старых В. С., Дроботов В. Н., Грибанов Н. И. Проблемы «перелома-вывиха» акромиального конца ключицы. *Фундаментальные исследования.* 2012;(7-2):402–407.  
Fedorov AS, Starykh VS, Drobotov VN, Gribanov NI. Problemy «perelomo-vyviha» akromial'nogo konca klyuchicy. *Fundamental'nye issledovaniya.* 2012;(7-2):402–407 (in Russ.).
21. Murray EG. An appliance for the conservative treatment of acromioclavicular dislocation. *J. Bone Jt Surg.* 1946;(24):164–165.
22. Li Y, Cai J, Li P, Pang L, Li J, Tang X. Suture Button Could Result in More Functional Outcomes Improvement and Pain Relief Than Hook Plate Technique for Treating Acute Acromioclavicular Joint Dislocation: A Systematic Review of Comparative Studies. *Arthroscopy.* 2023 Jun 12:S0749-8063(23)00426–7. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2023.05.023>
23. Larsen E, Bjerg-Nielsen A, Christensen P. Conservative or surgical treatment of acromioclavicular dislocation. *J. of Bone and Joint Surgery.* 1986;68A(4):333–355.
24. Шукюр-Заде Э. Р. Оперативное лечение свежих вывихов акромиального конца ключицы : дис. ... канд. мед. наук. М., 2019.  
SHukyur-Zade ER. Operativnoe lechenie svezhih vyvihov akromial'nogo konca klyuchicy : dis. ... kand. med. nauk. М., 2019 (in Russ.).
25. Гаврилов И. И. Использование крючковидной пластины при лечении больных со свежими вывихами акромиального конца ключицы. *Український журнал екстремальної медицини імені Г. О. Можаява.* 2013;14(1):41–44.  
Gavrilov II. Ispolzovanie kryuchkovidnoj plastiny pri lechenii bo'nyh so svezhimi vyvihami akromial'nogo konca klyuchicy. *Ukrainskij zhurnal ekstremalnoi medicini imeni G. O. Mozhaeva.* 2013;14(1):41–44 (in Russ.).
26. Fade GE, Scullion JE. Hook plate fixation for lateral clavicular malunion. *AO Dialogue.* 2002;15(1):14–18.
27. Phemister DB. The treatment of dislocation of the acromioclavicular joint by open reduction and fixation. *J. Bone Jt. Surg.* 1942;(24)166–168.
28. Salem KH, Schmelz A. Treatment of Tossy III acromioclavicular joint injuries using hook plates and ligament suture. *J Orthop Trauma.* 2009 Sep;23(8):565–9. <https://doi.org/10.1097/BOT.0b013e3181971b38>
29. Пономаренко Н. С., Тишков Н. В., Алекперов А. А. Опыт хирургического лечения вывихов акромиального конца ключицы. *Сборник тезисов IX всероссийского съезда травматологов-ортопедов.* Саратов, 2010;235–236.  
Ponomarenko NS, Tishkov NV, Alekperov AA. Opyt hirurgicheskogo lechenija vyvihov akromial'nogo konca klyuchicy. *Sbornik tezisov IX Vserossiiskogo siezda travmatologov-ortopedov.* Saratov, 2010;235–236 (in Russ.).

30. Kibler WB, Sciascia AD, Morris BJ, Dome DC. Treatment of Symptomatic Acromioclavicular Joint Instability by a Docking Technique: Clinical Indications, Surgical Technique, and Outcomes. *Arthroscopy*. 2017 Apr;33(4):696–708.e2. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2016.08.023>
31. Chia-ling Chiang. Acromion osteolysis and fracture after hook plate fixation for acromioclavicular joint dislocation: A case report. *J. of Shoulder and Elbow Surgery*. 2010;19(4):13–15.
32. Кавалерский Г. М., Силин Л. Л., Сорокин А. А. Восстановительное лечение переломов и вывихов акромиального конца ключицы. Вестник восстановительной медицины. 2008;(2):78–82.
- Kavalerskij GM, Silin LL, Sorokin AA. Vosstanovitelnoe lechenie perelomov i vyvihov akromialnogo konca klyuchicy. *Vestnik vosstanovitelnoy mediciny*. 2008;(2):78–82 (in Russ.).
33. Elser F, Chernchujit B, Ansah P, Imhoff AB. A new minimally invasive arthroscopic technique for reconstruction of the acromioclavicular joint. *Unfallchirurg*. 2005;108:645–649 (in German).
34. Дятлов М. М., Тулунов А. В. Достоинства и особенности остеосинтеза фиксаторами с термомеханической памятью. *Актуальные вопросы имплантологии и остеосинтеза*. 2004;(1):7–9.
- Dyatlov MM, Tulunov AV. Dostoinstva i osobennosti osteosinteza fiksatorami s termomekhanicheskoy pamyat'yu. *Aktualnye voprosy implantologii i osteosinteza*. 2004;(1):7–9 (in Russ.).
35. Beitzel K, Cote MP, Apostolakis J, Solovyova O, Judson CH, Ziegler CG, Edgar CM, Imhoff AB, Arciero RA, Mazzocca AD. Current concepts in the treatment of acromioclavicular joint dislocations. *Arthroscopy*. 2013 Feb;29(2):387–97. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2012.11.023>
36. Коган П. Г., Чураев Д. В., Судякова М. Ю., Ласунский С. А., Сорокин Е. П., Стафеев Д. В. Опыт малоинвазивного восстановления анатомических соотношений в акромиально-ключичном сочленении из мини-доступа. *Казанский медицинский журнал*. 2017;98(5):851–857.
- Kogan PG, Chugaev DV, Sudyakova MYu. Opyt maloinvazivnogo vosstanovleniya anatomicheskikh sootnoshenij v akromial'no-klyuchichnom sochlenenii iz mini-dostupa. *Kazanskij medicinskij zhurnal*. 2017;98(5):851–857 (in Russ.).
37. Abat F, Gich I, Natera L, Besalduch M, Sarasquete J. Clinical factors that affect perceived quality of life in arthroscopic reconstruction for acromioclavicular joint dislocation. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol (Engl Ed)*. 2018 Mar-Apr;62(2):121–126. <https://doi.org/10.1016/j.recot.2017.10.006>
38. Weaver JK, Dunn HK. Treatment of acromioclavicular injuries, especially complete acromioclavicular separation. *J Bone Joint Surg Am*. 1972 Sep;54(6):1187–94.
39. Singh B, Mohanlal P, Bawale R. Early failure of coraco-clavicular ligament reconstruction using Tightrope system. *Acta Orthop Belg*. 2016;82(1):119–123.
40. Virtanen KJ, Savolainen V, Tulikoura I, Remes V, Haapamaki V, Pajarinen J, Bjorkenheim JM, Paavola M. Surgical treatment of chronic acromioclavicular joint dislocation with autogenous tendon grafts. *Springerplus*. 2014;3(420):1–8.
41. Shin SJ, Kim NK. Complications after arthroscopic coracoclavicular reconstruction using a single adjustable-loop-length suspensory fixation device in acute acromioclavicular joint dislocation. *Arthroscopy*. 2015 May;31(5):816–24. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2014.11.013>
42. Petersen W, Wellmann M, Rosslensbroich S, Zantop T. Minimalinvasive Akromioklavikulargelenkrekonstruktion (MINAR) [Minimally Invasive Acromioclavicular Joint Reconstruction (MINAR)]. *Oper Orthop Traumatol*. 2010 Mar;22(1):52–61. German. doi: 10.1007/s00064-010-3004-4
43. Struhl S, Wolfson TS. Continuous Loop Double Endobutton Reconstruction for Acromioclavicular Joint Dislocation. *Am J Sports Med*. 2015 Oct;43(10):2437–44. doi: 10.1177/0363546515596409
44. Dittel KK, Pfaff G, Metzger H. Results of treatment following surgical management of complete acromioclavicular joint dislocation (Tossy III injury). Management using ligament sutures and direct transarticular and indirect extra-articular stabilization. *Aktuelle Traumatol*. 1987 Feb;17(1):16–22 (in German).
45. Salzmann GM, Walz L, Schoettle PB, Imhoff AB. Arthroscopic anatomical reconstruction of the acromioclavicular joint. *Acta Orthop Belg*. 2008 Jun;74(3):397–400.
46. Carrell W.B. Dislocation of the outer end of clavicle. *J. Bone Jt. Surg*. 1928;10:314.

47. Gonzalez-Erreguín V, Morales-Villanueva J. Surgical treatment of acute acromioclavicular dislocation. Preliminary report. *Acta Ortop Mex.* 2015 Jul-Aug;29(4):203–6 (in Spanish).

48. Gornievskaya VV. Scapulo-clavicular articulation dislocations. *Traumatology basics.* M., Medicine, 1953;2:785–791.

49. Berg EE. A preliminary report of acromioclavicular joint reconstruction with clavicular corticotomy. *J Shoulder Elbow Surg.* 1995 Mar-Apr;4(2):135–40. [https://doi.org/10.1016/s1058-2746\(05\)80068-0](https://doi.org/10.1016/s1058-2746(05)80068-0)

50. Manzhaliy VV, Kostrub AA, Blonskij RI. Sposob vosstanovleniya kljuchichnokljuvovidnoj svjazki pri vyvihe akromial'nogo konca kljuchicy. *Travmatologija zhāne ortopedija.* 2008;2:114.

51. Sokolovskij AM. Hirurgicheskoe lechenie vyvihov akromial'nogo konca kljuchicy. Akt. vopr. biologii i mediciny Belarusi. 2004;3:323–324.

52. Sood A, Wallwork N, Bain GI. Clinical results of coracoacromial ligament transfer in acromioclavicular dislocations: A review of published literature. *Int J Shoulder Surg.* 2008 Jan;2(1):13–21. <https://doi.org/4103/0973-6042.39582>

53. Салихов М. Р., Шулепов Д. А., Коган П. Г., Злобин О. В. Результаты малоинвазивного эндоскопически-ассистированного восстановления акромиально-ключичного сочленения. *Современные проблемы науки и образования.* 2019;(6):179.

Salihov MR, SHulepov DA, Kogan PG, Zlobin OV. Rezultaty maloinvazivnogo endovideoassistirovannogo vosstanovleniya akromialno-klyuchichnogo sochleneniya. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya.* 2019;(6):179 (in Russ.). <https://doi.org/10.17513/spno.29468>

## Об авторах

**Александр Игоревич Авдеев**, кандидат медицинских наук, врач-травматолог-ортопед, Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Р. Р. Вредена, Россия.

E-mail: spaceship1961@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0002-1557-1899>

**Константин Иосифович Хорак**, врач-травматолог-ортопед, Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Р. Р. Вредена, Россия.

E-mail: kostet0808@mail.ru

<http://orcid.org/0000-0002-1557-1899>

**Дмитрий Геннадьевич Парфеев**, кандидат медицинских наук, врач-травматолог-ортопед, Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Р. Р. Вредена, Россия.

E-mail: parfeevd@yandex.ru

<http://orcid.org/0000-0001-8199-7161>

**Екатерина Васильевна Сеницына**, клинический ординатор, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, Россия.

E-mail: katerin\_tomtit@mail.ru

<http://orcid.org/0009-0002-9798-7886>

**Даниил Дмитриевич Паршин**, клинический ординатор, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, Россия.

E-mail: parshindanil1997@gmail.com

<http://orcid.org/0009-0002-0010-1437>

**Артём Михайлович Морозов**, доцент кафедры общей хирургии, Тверской государствен-  
ный медицинский университет, Россия.

E-mail: ammorozovv@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0003-4213-5379>

**Мария Евгеньевна Пискарева**, студент, Тверской государственный медицинский уни-  
верситет, Россия.

E-mail: maria-piskareva@mail.ru

<http://orcid.org/0000-0002-4329-2539>

### **Для корреспонденции:**

**Артём Михайлович Морозов**, Тверской государственный медицинский университет,  
Россия, 170100, Тверь, ул. Советская, 4.

E-mail: ammorozovv@gmail.com

### **The authors**

**Dr Alexandr I Avdeev**, Orthopaedic Traumatologist, Vreden National Medical Research Centre of  
Traumatology and Orthopaedics, Russia.

E-mail: spaceship1961@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0002-1557-1899>

**Konstantin I. Horak**, Orthopaedic Traumatologist, Vreden National Medical Research Centre of  
Traumatology and Orthopaedics, Russia.

E-mail: kostet0808@mail.ru

<http://orcid.org/0000-0002-1557-1899>

**Dr Dmitriy G. Parfeev**, Orthopaedic Traumatologist, Vreden National Medical Research Centre  
of Traumatology and Orthopaedics, Russia.

E-mail: parfeevd@yandex.ru

<http://orcid.org/0000-0001-8199-7161>

**Ekaterina V. Sinitsyna**, Resident, Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Russia.

E-mail: katerin\_tomtit@mail.ru

<http://orcid.org/0009-0002-9798-7886>

**Danil D. Parshin**, Resident, Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Russia.

E-mail: parshindanil1997@gmail.com

<http://orcid.org/0009-0002-0010-1437>

**Artem M. Morozov**, Department of General Surgery, Tver State Medical University, Russia.

E-mail: ammorozovv@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0003-4213-5379>

**Maria E. Piskareva**, Student, Tver State Medical University, Russia.

E-mail: maria-piskareva@mail.ru

<http://orcid.org/0000-0002-4329-2539>

*For correspondence:*

**Artem M. Morozov**, Tver State Medical University, Sovetskaya St., 4, Tver, 170100, Russia.

E-mail: ammorozovv@gmail.com



## ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ / REVIEW



УДК: 617.3

doi.org/10.5922/2223-2427-2024-9-1-5

## СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ОСЛОЖНЕНИЯ, АССОЦИИРОВАННЫЕ С ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЕМ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА

К. А. Егиазарян, Д. С. Ершов, А. П. Ратьев  
Д. А. Бадриев✉, Н. М. Кондырев, В. О. Рафиков

Российский национальный исследовательский  
медицинский университет имени Н. И. Пирогова,  
117997, Россия, Москва, ул. Островитянова, 1

Поступила в редакцию: 04.12.2023 г.  
Принята в печать: 11.01.2024 г.

**Для цитирования:** Егиазарян К. А., Ершов Д. С., Ратьев А. П., Бадриев Д. А., Кондырев Н. М., Рафиков В. О. Специфические осложнения, ассоциированные с эндопротезированием плечевого сустава. *Хирургическая практика*. 2024;9(1):51–62. <https://doi.org/10.5922/2223-2427-2024-9-1-5>

Такие осложнения, как повреждение артерий, нервов, дельтовидной мышцы, лопаточный нотчинг, могут перечеркнуть все плюсы эндопротезирования плечевого сустава и привести к крайне плохому функциональному исходу. В случае реверсивного протезирования конструктивная медиализация и дистализация плечевого компонента вызывают тракционную деформацию плечевого сплетения и подмышечных сосудов. В случае отсроченной операции после перелома кровотечение может быть связано с повреждением стенки подмышечной артерии во время релиза спянных и рубцово-измененных мягких тканей. Неврологические осложнения после реверсивного эндопротезирования (РЭ), как правило, являются обратимыми, но некоторые из них не купируются, что приводит к стойкому неврологическому дефициту. Наиболее критичным является повреждение подмышечного нерва. Причин для этого много: использование острых ретракторов типа Хомана, релиз гленоидальной впадины, тракция плечевой кости во время операции и дальнейшая ее дистализация. Фиксация лопаточного компонента винтами может привести к повреждению надлопаточного нерва. Серьезным осложнением, приводящим к плохому результату РЭ, остается дисфункция дельтовидной мышцы вследствие повреждения подмышечного нерва или разрывов мышечных волокон. Нотчинг-синдром связан с механическим соударением плечевого компонента эндопротеза с лопаточной костью. Вывих плечевого компонента не является редким осложнением и одним из предрасполагающих факторов становится отсутствие достаточного натяжения мягких тканей из-за неправильного положения имплантата.

Актуальность последствий данных осложнений, широкое разнообразие причин, относительная «редкость» реверсивного эндопротезирования, предшествующая травма с изменением анатомии плечевой области, крайне плохие функциональные исходы, различные подходы к решению проблем и определили необходимость проведения данного исследования.

**Ключевые слова:** артропластика плечевого сустава, осложнения эндопротезирования плечевого сустава, нестабильность и вывихи компонентов эндопротеза плечевого сустава, повреждение дельтовидной мышцы, нотчинг-синдром

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

UDK: 617.3

[doi.org/10.5922/2223-2427-2024-9-1-5](https://doi.org/10.5922/2223-2427-2024-9-1-5)

## SPECIFIC COMPLICATIONS ASSOCIATED WITH SHOULDER JOINT REPLACEMENT

K. A. Egiazaryan, D. S. Ershov, A. P. Ratyev  
D. A. Badriev✉, N. M. Kondyrev, V. O. Rafikov

Pirogov Russian National Research Medical University,  
1 Ostrovityanova St, Moscow, 117997, Russia

Received 04 December 2023  
Accepted 11 January 2024

**To cite this article:** Egiazaryan K. A., Ershov D. S., Ratyev A. P., Badriev D. A., Kondyrev N. M., Rafikov V. O. Specific complications associated with shoulder joint replacement. *Surgical Practice (Russia)*. 2024;9(1):51–62. <https://doi.org/10.5922/2223-2427-2024-9-1-5>

Complications such as scapular notching or artery, nerve and deltoid muscle damage can outweigh the benefits of shoulder joint replacement and result in poor functional outcomes. Reverse shoulder joint replacement may cause traction deformation of the brachial plexus and axillary vessels due to constructive medialisation and distalisation of the shoulder component. Delayed surgery after a fracture can lead to bleeding from damage to the axillary artery wall during the release of scarred soft tissues. Although most neurological complications after reverse arthroplasty (RA) are reversible, some persist, particularly damage to the axillary nerve. These complications can occur due to various reasons such as the use of acute retractors, glenoidal cavity release and humerus traction with further distalisation. Fixing the scapular component with screws can damage the supra-scapular nerve. Deltoid muscle dysfunction remains a serious complication due to axillary nerve damage or muscle fibre ruptures. Notching syndrome occurs when the shoulder component of the endoprosthesis collides with the scapula. Shoulder component dislocation, often caused by insufficient soft tissue tension due to implant misplacement, is not uncommon.

This study was necessitated by the significance of these complications, their varied causes, the relative rarity of reverse arthroplasty, previous shoulder trauma altering anatomy, poor functional outcomes, and diverse problem-solving approaches.

**Keywords:** shoulder joint arthroplasty, complications of shoulder arthroplasty, instability and dislocations of shoulder joint endoprosthesis components, deltoid muscle damage, notching syndrome

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

### Введение

Эндопротезирование плечевого сустава требует тщательного предоперационного планирования, прецизионной хирургической техники, наличия опытной хирургической бригады. Но даже с учетом выполнения вышеперечисленных требований невозможно полностью избежать интра- и послеоперационных осложнений. Эти осложнения могут быть связаны с различными причинами, включая грубую хирургическую технику, индивидуальные анатомические особенности пациента, наличие различных хирургических доступов, некорректный подбор эндопротеза и погрешности в установке компонентов.

Относительно небольшое число подобных операций не позволяет хирургам «воспроизводить» эндопротезирование плечевого сустава с предсказуемыми отличными и хорошими результатами.

При выполнении операции через несколько недель или месяцев после травмы или после предшествующих оперативных вмешательств при переломах и переломовывихах проксимального отдела плечевой кости из-за изменения в мягких тканях увеличивается риск повреждения как мышц, так и сосудисто-нервного пучка [1–3].

Ряд осложнений является специфическим: это нестабильность компонентов эндопротеза, нотчинг-синдром, слабость дельтовидной мышцы.

Осложнения, в свою очередь, могут приводить к различным последствиям в виде болевого синдрома, ограничений движений в суставе, к ухудшению функции верхней конечности и к снижению качества жизни пациентов.

Целесообразность анализа и обсуждения осложнений продиктована необходимостью максимального снижения риска «типичных» осложнений при проведении последующих операций. Также важно планирование последующих действий хирурга, которые позволят минимизировать последствия осложнений. Например, при повреждении подмышечной или плечевой артерии важным является как доступность сосудистого хирурга, так и проведение специфической терапии и индивидуальной реабилитации в послеоперационном периоде для максимально возможного восстановления функции верхней конечности.

*Цель работы* – изучение возможных осложнений, связанных с эндопротезированием плечевого сустава у пациентов с последствиями травм проксимального отдела плечевой кости для снижения риска во время проведения операции.

## Повреждения сосудов

Повреждение подмышечной и плечевой артерий следует рассматривать как возможное осложнение реверсивного эндопротезирования (РЭ) плечевого сустава. Основная причина – конструктивная медиализация и дистализация плечевого компонента. Эти изменения естественной анатомии преобразуют вектор силы, одновременно увеличивая и напрягая плечо рычага дельтовидной мышцы. Удлинение руки, связанное с РЭ, вызывает тракционную деформацию плечевого сплетения и подмышечных сосудов [4]. Описаны единичные эпизоды поражения периферических сосудов и нервов как прямое осложнение РЭ плечевого сустава. Как правило, авторы отмечают клинические случаи интраоперационных повреждений подмышечной артерии. Первый сценарий – на фоне стандартно протекающего вмешательства, с уже установленными компонентами эндопротеза внезапно возникает профузное артериальное кровотечение [5]. Дальнейшее обследование выявляет отрывное повреждение подмышечной артерии. Второй – отрыв стенки подмышечной артерии во время релиза спаянных и рубцовоизмененных мягких тканей. Основным вариантом устранения этого осложнения на сегодня является аутопластика подмышечной артерии [6]. В неудачных случаях первичной пластики возможна установка синтетического артериального шунта. Во всех выявленных в литературе описанных случаях удалось добиться и сохранить реперфузию [4–6].

## Неврологические осложнения

Большинство малозначимых неврологических осложнений после РЭ, как правило, не выявляется. Ранее Carofino с соавт. в 2013 г., проанализировав ятрогенные осложнения после операций на плечевом суставе, отмечали 1–4 % симптомов на фоне перенесенного РЭ [7]. Неврологические осложнения могут возникнуть во время или после операции.

Наиболее часто повреждаемые нервы после реверсивного эндопротезирования — это подмышечный и различные ветви плечевого сплетения [8–11]. Кроме того, есть данные о поражении надлопаточного и рецидивирующих повреждениях гортанного (подъязычного) нервов [12; 13]. Эти повреждения считаются обратимыми в течение первых 3 месяцев после операции, но некоторые из них не купируются длительное время, что приводит к стойкому неврологическому дефициту [14].

Большинство авторов считают, что наиболее частым местом повреждения подмышечного нерва во время операции является нижний край гленоидальной впадины [11; 13; 15]. Во время его релиза ятрогенное повреждение возможно из-за длительной ретракции и воздействия коагулятором. Также многие авторы рекомендуют с осторожностью использовать глубокие и острые ретракторы типа Хомана. Часто публикуются данные о деликатном надкостничном выделении капсулы с фиброзной губой для релиза гленоидальной впадины, чтобы предотвратить ятрогенное повреждение подмышечного нерва. Однако это осложнение трудно обнаружить сразу после операции, поскольку оперированное плечо обычно иммобилизуют [16]. Кроме того, Ladermann с соавт. сообщали о повреждении подмышечного нерва на уровне метафиза плечевой кости [17]. Было обнаружено, что подмышечный нерв, ведущий к дельтовидной мышце, находится близко к заднему плечевому компоненту, поэтому соблюдение осторожности при опиле шейки и ее расширении необходимо, чтобы не повредить заднюю стенку плечевой кости. Повреждение сплетения может быть вызвано положением плечевой кости во время операции. В процессе дельтопекторального доступа чрезмерная гиперэкстензия плечевой кости, наружная ротация и смещение головки спереди могут привести к повреждению плечевого сплетения [18]. Van Hoof с соавт. с использованием трехмерной компьютерной модели сообщали о натяжении на 15,3–19,3% одного из пучков, формирующих срединный нерв после операции [19]. Кроме того, Lynch, наблюдая поражение нервов во время эндопротезирования плечевого сустава, отметил это осложнение у 18 из 417 пациентов, и большинство проблем были на уровне нейропраксии в результате тракционной травмы из-за положения тела и руки [20]. Чрезмерная дистализация плечевой кости также может вызвать тракционное повреждение плечевого сплетения во время или после операции [14; 20].

Некорректное расположение блокирующих гленоидное основание винтов может быть связано с повреждением надлопаточного нерва. Выход задних и верхних винтов далеко за пределы кортикальной кости может привести к повреждению надлопаточного нерва в области лопаточной или спиногленоидной вырезки [14]. Кроме того, чрезмерный наклон головы во время операции может вызвать вторичное повреждение гортанного или подъязычного нерва, что приведет к синдрому Тапия [12].

## Повреждение дельтовидной мышцы

С распространением реверсивного эндопротезирования дисфункция дельтовидной мышцы становится все более актуальной. Переход к расширенному дельтопекторальному доступу как наиболее сберегающему варианту позволил на время сократить число осложнений, однако прогрессирующая частота конверсий с гемипротезов или последствий металлоостеосинтеза на реверсивное эндопротезирование выводит эту проблему на новый уровень [21–24]. Полное или функциональное отсутствие ротаторов оставляет возможность баланса сустава только за счет дельтовидной мышцы, а ее дефицит делает реверсивное эндопротезирование невозможным [21]. После РЗ кинематика плеча изменяется, поскольку дельтовидная мышца становится основной двигательной для сгибания и отведения и ее сила имеет жизненно важное значение для движения плеча. Меуер с соавт., оценив при помощи МРТ трехмерный объем дельтовидной мышцы, пришли к выводу, что

этот показатель был достоверно связан с послеоперационными исходами, которые оценили по шкале Constant [25]. Дисфункция дельтовидной мышцы вследствие повреждения подмышечного нерва или разрывов мышечных волокон остается серьезным осложнением с плохими результатами после эндопротезирования сустава. Катастрофическая потеря функции плеча — естественное последствие такого осложнения. К этим же выводам пришла группа Hatta с соавт. с помощью экспериментальных биомеханических исследований (электрографии) на кадаверных плечевых суставах. У пациентов с различной патологией плечевого сустава состояние дельтовидной мышцы может сильно отличаться. На поздней стадии артропатии с большими разрывами вращательной манжеты плеча (ВМП) или у пациентов с неправильно сросшимися переломами проксимального отдела плечевой кости дельтовидная мышца может быть укорочена из-за вывиха или коллапса головки плеча, а также укорочения или угловой деформации шейки плечевой кости. Хронический процесс также может затруднить оценку соответствующего состояния дельтовидной мышцы до или во время операции [26].

### Лопаточный нотчинг (импинджмент)

Лопаточный нотчинг (ЛН) — осложнение, характерное только для РЭ, возникающее в результате нарушения соотношения в анатомической структуре плечевого сустава. Обычно это проявляется через 6 месяцев после операции на обычной контрольной рентгенограмме. Частота лопаточного нотчинга варьируется от 4,6 до 96% [14; 27–29]. Нотчинг представляет из себя повторяющееся механическое соударение плечевого компонента эндопротеза в шейку лопатки во время разгибания и наружной ротации. Основная зона локализации костного дефекта — это задне-нижняя часть шейки лопатки, в ряде случаев нотчинг может происходить и в передне-нижнем отделе [29]. Возникновение ЛН зависит от множества факторов, таких как конструкция и положение имплантата, анатомические особенности лопатки и диапазон движений [14]. Эндопротезы дизайна Grammont имеют высокую тенденцию к образованию вырезки на лопатке из-за большого угла шейки ножки. В исследовании Колмодина и соавт. ЛН с протезами типа Grammont наблюдался в 59% случаев [29]. Уменьшение угла диафиза шейки плечевой кости защищает от ЛН [30]. Кроме того, считается, что нижнее расположение гленосферы, нижний наклон и латерализация центра вращения снижают риск ЛН.

Paisley с соавт., изучая связь длины шейки лопатки с ЛН после реверсивного эндопротезирования с помощью простых рентгенограмм, пришли к выводу, что укорочение шейки лопатки (ШЛ) приводит к увеличению частоты формирования нотчинга [31]. Friedman с соавт. выяснили, что длина шейки лопатки определяется врожденно, однако она может быть укорочена в процессе эрозии суставной впадины при ротаторной артропатии или дегенеративном (воспалительном) артрите. В случаях уменьшения длины ШЛ следует рассмотреть возможность латерализации гленосферы с использованием эксцентричной формы гленосферы или увеличением ее размера [28; 31].

Клиническое течение ЛН обсуждается. Во многих исследованиях сообщалось, что пациенты без нотчинга показывают лучший объем движений и функциональный результат, чем пациенты с этим осложнением [28]. Mollon с соавт. наблюдали ЛН с одним имплантатом (медиализированная гленосфера и латерализированная ножка протеза) в 10% из 476 случаев и обнаружили, что пациенты с ЛН показали низкие функциональные баллы, низкий уровень отведения плеча и снижение мышечной силы [30], а также значительно более высокий уровень осложнений и, как правило, имели значительно более высокие показатели рентгенопрозрачности плечевой кости, чем пациенты без нотчинга. Считается,

что ЛН 1-й и 2-й степеней вызван механическим трением, а 3-я и 4-я степени — биологическая реакция на частицы полиэтилена. ЛН приводит к износу полиэтилена, что, в свою очередь, вызывает остеолитический процесс плечевой кости [30].

Описано несколько методов предотвращения ЛН. Латерализация гленосферы — один из эффективных. При выполнении реверсивного эндопротезирования у пациентов с длинной шейки лопатки менее 9,0 мм следует рассмотреть возможность аугментации гленоидного основания или использования имплантата с увеличенным боковым офсетом [32]. Кроме того, эффективно применение эксцентрической гленосферы, позиционирование гленосферы ниже края суставной поверхности на 3–4 мм [29], нижний наклон гленосферы на 15–20°, которые также предотвращают формирование ЛН. Использование латерализованных ножек эндопротезов увеличивает послеоперационную ротацию и снижает риск ЛН [32]. Согласно исследованию Ferrier с соавт., наилучшие клинические результаты и наименьшая частота образования ЛН были обнаружены после низведения плечевой кости более чем на 24 мм [33].

### Вывихи и нестабильность компонентов протеза

Исследование Raiss с соавт. продемонстрировало улучшение функционального результата при лечении несросшихся переломов проксимального отдела плеча с помощью реверсивного эндопротезирования, однако авторы отмечают высокую частоту осложнений. Вывих был наиболее встречаемым осложнением и связан чаще всего с резекцией бугорков [22]. Важной причиной нестабильности может быть удаление всех частей вращательной манжеты [10; 11; 34]. Авторы были согласны с Martinez с соавт. в том, что гленосфера большого диаметра может помочь избежать нестабильности протезов у этих пациентов. Более того, потенциальная неспособность восстановить правильную длину плечевой кости пораженной руки также может быть причиной высокой частоты вывихов. Ladermann описал объективный метод восстановления правильной длины плечевой кости и правильного натяжения дельтовидной мышцы после реверсивного эндопротезирования с использованием рентгенограмм обеих плечевых костей. У их пациентов без вывиха среднее удлинение руки составило 23 мм. У пациентов с вывихом пораженная рука была слишком короткой [4; 35].

Вывих — частое осложнение после РЭ и требует хирургического вмешательства в раннем периоде (< 2 лет) [11; 23; 27; 28; 34]. Сообщается, что частота вывиха составляет 4,7% [27]. В системном обзоре Ascione говорится, что вывих является вторым по частоте осложнением [8]. По мере улучшения конструкции протеза РЭ и хирургических навыков частота ранних вывихов после РЭ стала снижаться. Однако вывихи остаются сложными для исправления из-за высокой частоты неудач после ревизионных вмешательств. Chalmers с соавт. сообщили о положительных результатах в 85% случаев первичного РЭ и более 50% повторного РЭ после ревизионных вмешательств [36].

В качестве поиска основной причины факторов, предрасполагающих к вывиху, многие авторы обращаются к течению и результатам предыдущих вмешательств [14; 34]. Анатомическое геми- или тотальное эндопротезирование, предшествующее реверсивному, создает высокий риск вывиха в раннем послеоперационном периоде [14; 34; 37]. Отсутствии достаточного натяжения мягких тканей из-за неправильного положения имплантата или его неподходящего варианта, а также дефицит сухожилия подлопаточной мышцы в медиализированных протезах являются известными факторами риска вывиха [14; 34; 37]. Voileau указывает на необходимость ревизионного вмешательства для исправления

некорректной ротации ножки эндопротеза или гленоидального компонента, а для поиска правильного положения предлагает использовать КТ всего плеча с захватом локтевого сустава.

Поздний вывих может быть вызван изменением положения имплантата. Это происходит по разным причинам — от едва заметного смещения, проседания или ротации ножки, инклинации и нестабильности гленоидного основания. Расшатывание имплантата возникает в результате механического или септического дефекта кости и может быть обнаружено на серийной рентгенограмме во время контрольного наблюдения. Асептическое расшатывание ножки протеза может быть вызвано стресс-шилдингом, износом полиэтилена или лопаточным нотчингом [8; 34]. Описаны случаи расшатывания гленоидного основания, однако в реверсивном эндопротезе его скорость ниже, чем у ножки эндопротеза, так как из-за медиализации плеча напряжение крутящего момента становится ниже со стороны гленосферы, чем на ножке [8; 34].

Большинство авторов придают значение сухожилию подлопаточной мышцы для медиализированной конструкции реверсивного эндопротеза как переднего стабилизатора сустава [14; 34; 37]. В латерализованной конструкции РЭ горизонтальная компрессия дельтовидной мышцей стабилизирует плечевой сустав, следовательно, восстановление подлопаточного сухожилия для предотвращения вывиха плеча не требуется [38]. Однако проведенный недавно метаанализ показал, что восстановление подлопаточной мышцы снижает вероятность вывиха независимо от конструкции имплантата [39].

## Заключение

Лечение последствий переломов и вывихов проксимального отдела плеча на сегодня остается сложной задачей. За последнее десятилетие благодаря расширению показаний к РЭ продемонстрированы обнадеживающие результаты в лечении тяжелых травм плечевого сустава и их последствий. Однако при выполнении РЭ могут возникнуть различные осложнения.

Описаны единичные эпизоды повреждения периферических сосудов во время РЭ плечевого сустава. Основным вариантом устранения этого осложнения на сегодня является аутопластика подмышечной артерии, также возможна установка синтетического артериального шунта.

Большинство неврологических осложнений после РЭ являются, как правило, малозначимыми и не выявляются. Они проходят в течение первых 3 месяцев после операции. Однако повреждение подмышечного нерва или плечевого сплетения может привести к стойкому неврологическому дефициту. Дисфункция дельтовидной мышцы вследствие повреждения подмышечного нерва или разрыва мышечных волокон остается серьезным осложнением, приводящим к плохому функциональному результату. Наибольшее значение в профилактике неврологических осложнений отводится осторожной хирургической технике и предотвращению излишней тракции и ротации плечевой кости. Также важно помнить, что данные осложнения чаще встречаются у пациентов с предшествующим остеосинтезом или эндопротезированием плечевого сустава.

Лопаточный нотчинг — осложнение, характерное только для РЭ. Одним из эффективных методов профилактики является латерализация гленосферы. При короткой шейке лопатки (менее 9,0 мм) следует рассмотреть возможность аугментации гленоидного основания или использовать имплантат с увеличенным боковым офсетом. Необходимо правильно позиционировать гленосферу (на 3–4 мм ниже края суставной поверхности с нижним наклоном в 15–20°).

Вывих плечевого компонента реверсивного эндопротеза — одно из наиболее часто встречаемых осложнений. Высокий риск вывиха связан с предшествующим анатомическим геми- или тотальным эндопротезированием. Известным фактором риска является некорректная установка компонентов. Также важную роль играет отсутствие достаточного натяжения мягких тканей. Избыточная ротация ножки эндопротеза во время установки может привести к необходимости ревизионного вмешательства.

Исходя из проведенного анализа, можно сделать вывод, что часть осложнений, характерных для РЭ, ассоциирована непосредственно с хирургической техникой выполнения операции. Это свидетельствует о необходимости тщательного предоперационного планирования, а также прохождения хирургами «кривой обучаемости» в присутствии более опытных коллег.

## Список литературы/references

1. Егиазарян К. А., Ратьев А. П., Гордиенко Д. И., Григорьев А. А., Овчаренко Н. В. Среднесрочные результаты лечения переломов проксимального отдела плечевой кости методом внутрикостного остеосинтеза. *Травматологи и ортопедия России*. 2018;24(4):81–88.

Egjazaryan KA, Rat'ev AP, Gordienko DI, Grigor'ev AA, Ovcharenko NV. Surgical Treatment of Humeral Fracture-Dislocations: Midterm Results. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*. 2018;24(4):81–88 [in Russ.]. <https://doi.org/10.21823/2311-2905-2018-24-4-81-88>

2. Егиазарян К. А., Ратьев А. П., Ершов Д. С., Куруч Е. А., Кузнецов В. Н., Овчаренко Н. В. Среднесрочные результаты хирургического лечения пациентов с переломовывихами плечевой кости. *Травматология и ортопедия России*. 2020;26(4):68–79.

Egjazaryan KA, Rat'ev AP, Ershov DS, Kuruch EA, Kuznecov VN, Ovcharenko NV. Midterm treatment outcomes of proximal humerus fractures by intramedullary fixation. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*. 2020;26(4):68–79 [in Russ.]. <https://doi.org/10.21823/2311-2905-2020-26-4-68-79>

3. Егиазарян К. А., Ратьев А. П., Тамазян В. О., Глазков К. И., Ершов Д. С. Результаты остеосинтеза переломов проксимального отдела плечевой кости интрамедуллярным штифтом с дополнительной мягкотканой стабилизацией бугорков. *Политравма*. 2019;(2):32–39.

Egjazaryan KA, Rat'ev AP, Tamazyan VO, Glazkov KI, Ershov DS. Results of osteosynthesis of proximal humerus fractures with intramedullary nail and additional suture fixation of tuberosities. *Politravma*. 2019;(2):32–39 [in Russ.].

4. Melis B, DeFranco M, Läderrmann A, Molé D, Favard L, Nérot C, Maynou C, Walch G. An evaluation of the radiological changes around the Grammont reverse geometry shoulder arthroplasty after eight to 12 years. *J Bone Joint Surg Br*. 2011 Sep;93(9):1240–6.

5. Wingert NC, Beck JD, Harter GD. Avulsive axillary artery injury in reverse total shoulder arthroplasty. *Orthopedics*. 2014;37(1):e92–7. <https://doi.org/10.3928/01477447-20131219-24>

6. O'Neill DR, King JJ, Farmer KW. Reverse total shoulder arthroplasty after iatrogenic axillary artery injury: a case report. *J Shoulder Elb Surg*. 2021;30(3):e121–e128. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2020.10.019>

7. Carofino BC, Brogan DM, Kircher MF, Elhassan BT, Spinner RJ, Bishop AT, Shin AY. Iatrogenic nerve injuries during shoulder surgery. *J Bone Joint Surg Am*. 2013 Sep 18;95(18):1667–74. <https://doi.org/10.2106/JBJS.L.00238>

8. Ascione F, Kilian CM, Laughlin MS, Bugelli G, Domos P, Neyton L, Godeneche A, Edwards TB, Walch G. Increased scapular spine fractures after reverse shoulder arthroplasty with a humeral onlay short stem: an analysis of 485 consecutive cases. *J Shoulder Elbow Surg*. 2018 Dec;27(12):2183–2190. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2018.06.007>

9. Parisien RL, Yi PH, Hou L, Li X, Jawa A. The risk of nerve injury during anatomical and reverse total shoulder arthroplasty: an intraoperative neuromonitoring study. *J Shoulder Elb Surg*. 2016;25(7):1122–1127. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2016.02.016>

10. Чирков Н. Н., Николаев Н. С., Каминский А. В., Спиридонова О. В. Реверсивное эндопротезирование с транспозицией широчайшей мышцы спины при последствиях травм плечевого сустава. *Травматология и ортопедия России*. 2020;26(3):25–33.

Chirkov NN, Nikolaev NS, Kaminskij AV, Spiridonova OV. Reverse shoulder arthroplasty with latissimus dorsi transfer for humerus fractures sequelae. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*. 2020;26(3):25–33 [in Russ.]. <https://doi.org/10.21823/2311-2905-2020-26-3-25-33>

11. Ненашев Д. В., Варфоломеев А. П., Майков С. В. Анализ отдаленных результатов эндопротезирования плечевого сустава. *Травматология и ортопедия России*. 2012;(2):71–78.

Nenashev DV, Varfolomeev AP, Majkov SV. Analysis of long-term results of shoulder joint replacement. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*. 2012;(2):71–78 [in Russ.].

12. Kraus MB, Cain RB, Rosenfeld DM, Caswell RE, Hinni ML, Molloy MJ, Trentman TL. Tongue Tied after Shoulder Surgery: A Case Series and Literature Review. *Case Rep Anesthesiol*. 2019 Oct 29;2019:5392847. <https://doi.org/10.1155/2019/5392847>

13. Leschinger T, Hackl M, Buess E, Lappen S, Scaal M, Müller LP, Wegmann K. The risk of suprascapular and axillary nerve injury in reverse total shoulder arthroplasty: An anatomic study. *Injury*. 2017 Oct;48(10):2042–2049. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2017.06.024>

14. Jauregui JJ, Nadarajah V, Shield WP 3<sup>rd</sup>, Henn RF 3<sup>rd</sup>, Gilotra M, Hasan SA. Reverse Shoulder Arthroplasty: Perioperative Considerations and Complications. *JBS Rev*. 2018;6(8):e3. <https://doi.org/10.2106/JBJS.RVW.17.00152>

15. Мурьев В. Ю., Иваненко Л. Р., Куковенко Г. А., Елизаров П. М., Рубин Г. Г., Сорокина Г. Л. Современное состояние проблемы эндопротезирования плечевого сустава при последствиях поврежденных проксимального отдела плечевой кости. *Кафедра травматологии и ортопедии*. 2020;(1):38–49.

Murylev VY, Ivanenko LR, Kukovenko GA, Elizarov PM, Rubin GG, Sorokina GL. The review of the current state of shoulder arthroplasty for proximal humerus fracture sequelae. *Kafedra travmatologii i ortopedii*. 2020;(1):38–49 [in Russ.]. <https://doi.org/10.17238/issn2226-2016.2020.1.38-49>

16. Kim SC, Kim IS, Jang MC, Yoo JC. Complications of Reverse Shoulder Arthroplasty: A Concise Review. *Clin Shoulder Elb*. 2021;24(1):42–52. <https://doi.org/10.5397/cise.2021.00066>

17. Lädermann A, Stimec B V, Denard PJ, Cunningham G, Collin P, Fasel JHD. Injury to the axillary nerve after reverse shoulder arthroplasty: an anatomical study. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2014;100(1):105–108. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2013.09.006>

18. Cheung E, Willis M, Walker M, Clark R, Frankle MA. Complications in reverse total shoulder arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg*. 2011;19(7):439–449.

19. Van Hoof T, Gomes GT, Audenaert E, Verstraete K, Kerckaert I, D'Herde K. 3D computerized model for measuring strain and displacement of the brachial plexus following placement of reverse shoulder prosthesis. *Anat Rec (Hoboken)*. 2008;291(9):1173–1185. <https://doi.org/10.1002/ar.20735>

20. Lynch NM, Cofield RH, Silbert PL, Hermann RC. Neurologic complications after total shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elb Surg*. 1996;5(1):53–61. [https://doi.org/10.1016/s1058-2746\(96\)80031-0](https://doi.org/10.1016/s1058-2746(96)80031-0)

21. Bohsali KI, Bois AJ, Wirth MA. Complications of Shoulder Arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2017;99(3):256–269. <https://doi.org/10.2106/JBJS.16.00935>

22. Raiss P, Bradley Edwards T, Da Silva MR, Bruckner T, Loew M, Walch G. Reverse shoulder arthroplasty for the treatment of nonunions of the surgical neck of the proximal part of the humerus [Type3 Fracture Sequelae]. *J Bone Jt Surg – Am Vol*. 2014;96(24):2070–2076. <https://doi.org/10.2106/JBJS.N.00405>

23. Зарайский А. С., Зоря В. И. Эндопротезирование плечевого сустава. Проблемы и решения. *Московский хирургический журнал*. 2011;(4):58–64.

Zarajskij AS, Zorya VI. Endoprosthesis of the shoulder joint. Problems and solutions. *Moskovskij hirur-gicheskij zhurnal*. 2011;(4):58–64 [in Russ.].

24. Архипов С. В., Кавалерский Г. М. Плечо: современные хирургические технологии. М., Медицина, 2009. 192 с.

- Arhipov SV, Kavalerskij GM. Shoulder: modern surgical technologies. M., Medicina, 2009. 192 p. (in Russ.).
25. Meyer DC, Rahm S, Farshad M, Lajtai G, Wieser K. Deltoid muscle shape analysis with magnetic resonance imaging in patients with chronic rotator cuff tears. *BMC Musculoskelet Disord*. 2013;14:247. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-14-247>
26. Hatta T, Giambini H, Sukegawa K, Yamanaka Y, Sperling JW, Steinmann SP, Itoi E, An KN. Quantified Mechanical Properties of the Deltoid Muscle Using the Shear Wave Elastography: Potential Implications for Reverse Shoulder Arthroplasty. *PLoS One*. 2016 May 6;11(5):e0155102. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0155102>
27. Zumstein MA, Pinedo M, Old J, Boileau P. Problems, complications, reoperations, and revisions in reverse total shoulder arthroplasty: A systematic review. *J Shoulder Elb Surg*. 2011;20(1):146–157. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2010.08.001>
28. Shah SS, Gaal BT, Roche AM, Namdari S, Grawe BM, Lawler M, Dalton S, King JJ, Helmkamp J, Garrigues GE, Wright TW, Schoch BS, Flik K, Otto RJ, Jones R, Jawa A, McCann P, Abboud J, Horneff G, Ross G, Friedman R, Ricchetti ET, Boardman D, Tashjian RZ, Gulotta LV. The modern reverse shoulder arthroplasty and an updated systematic review for each complication: part I. *JSES Int*. 2020 Sep 7;4(4):929–943. <https://doi.org/10.1016/j.jseint.2020.07.017>
29. Kolmodin J, Davidson IU, Jun BJ, Sodhi N, Subhas N, Patterson TE, Li ZM, Iannotti JP, Ricchetti ET. Scapular Notching After Reverse Total Shoulder Arthroplasty: Prediction Using Patient-Specific Osseous Anatomy, Implant Location, and Shoulder Motion. *J Bone Joint Surg Am*. 2018 Jul 5;100(13):1095–1103. <https://doi.org/10.2106/JBJS.17.00242>
30. Mollon B, Mahure SA, Roche CP, Zuckerman JD. Impact of scapular notching on clinical outcomes after reverse total shoulder arthroplasty: an analysis of 476 shoulders. *J Shoulder Elb Surg*. 2017;26(7):1253–1261. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2016.11.043>
31. Paisley KC, Kraeutler MJ, Lazarus MD, Ramsey ML, Williams GR, Smith MJ. Relationship of scapular neck length to scapular notching after reverse total shoulder arthroplasty by use of plain radiographs. *J Shoulder Elb Surg*. 2014;23(6):882–887. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2013.09.003>
32. Shaha JS, Cook JB, Rowles DJ, Bottoni CR, Shaha SH, Tokish JM. Return to an athletic lifestyle after osteochondral allograft transplantation of the Knee. *Am J Sports Med*. 2013;41(9):2083–2089. <https://doi.org/10.1177/0363546513494355>
33. Ferrier A, Blasco L, Marcoin A, De Boissieu P, Siboni R, Nérot C, Ohl X. Geometric modification of the humeral position after total reverse shoulder arthroplasty: what is the optimal lowering of the humerus? *J Shoulder Elbow Surg*. 2018 Dec;27(12):2207–2213. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2018.05.027>
34. Boileau P. Complications and revision of reverse total shoulder arthroplasty. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2016;102(1):S33–S43. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2015.06.031>
35. Martinez AA, Bejarano C, Carbonel I, Iglesias D, Gil-Albarova J, Herrera A. The treatment of proximal humerus nonunions in older patients with reverse shoulder arthroplasty. *Injury*. 2012;43(SUPPL. 2):S3–S6. [https://doi.org/10.1016/S0020-1383\(13\)70172-4](https://doi.org/10.1016/S0020-1383(13)70172-4)
36. Chalmers PN, Salazar DH, Romeo AA, Keener JD, Yamaguchi K, Chamberlain AM. Comparative Utilization of Reverse and Anatomic Total Shoulder Arthroplasty: A Comprehensive Analysis of a High-volume Center. *J Am Acad Orthop Surg*. 2018;26(24):e504–e510. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-17-00075>
37. Zhou HS, Chung JS, Yi PH, Li X, Price MD. Management of complications after reverse shoulder arthroplasty. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2015;8(1):92–97. <https://doi.org/10.1007/s12178-014-9252-9>
38. Routman HD. The role of subscapularis repair in reverse total shoulder arthroplasty. *Bull Hosp Jt Dis*. 2013;71 Suppl 2:108–112.
39. Matthewson G, Kooner S, Kwapisz A, Leiter J, Old J, MacDonald P. The effect of subscapularis repair on dislocation rates in reverse shoulder arthroplasty: a meta-analysis and systematic review. *J Shoulder Elb Surg*. 2019;28(5):989–997. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2018.11.069>

## Об авторах

**Карен Альбертович Егиазарян**, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова, Россия.

E-mail: egkar@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-6680-9334>

**Дмитрий Сергеевич Ершов**, кандидат медицинских наук, доцент, заведующий учебной частью кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова, Россия.

E-mail: ershov0808@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-7005-2752>

**Андрей Петрович Ратьев**, доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова, Россия.

E-mail: ap@ratiev.ru

<https://orcid.org/0000-0002-6559-4263>

**Денис Айдарович Бадриев**, ассистент кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова, Россия.

E-mail: ill1dan@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0003-3497-5933>

**Николай Михайлович Кондырев**, ассистент кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова, Россия.

E-mail: nkondyrev@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-8002-0260>

**Владимир Олегович Рафиков**, лаборант кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии РНИМУ имени Н. И. Пирогова. <https://orcid.org/0009-0007-0390-3714>.

E-mail: vladimir.raficov@yandex.ru

<https://orcid.org/0009-0007-0390-3714>

## Для корреспонденции:

**Денис Айдарович Бадриев**, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова, Россия, 117997, Москва, ул. Островитянова, 1.

E-mail: ill1dan@mail.ru

## The authors

**Dr hab. Karen A. Egiazaryan**, Professor, Head of the Department of Traumatology, Orthopaedics and Military Field Surgery, Pirogov Russian National Research Medical University, Russia.

E-mail: egkar@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-6680-9334>

**Dr Dmitry S. Ershov**, Education Head of the Department of Traumatology, Orthopaedics and Military Field Surgery, Pirogov Russian National Research Medical University, Russia.

E-mail: [ershov0808@gmail.com](mailto:ershov0808@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0001-7005-2752>

**Dr hab. Andrey P. Ratiev**, Associate Professor, Department of Traumatology, Orthopaedics and Military Field Surgery, Pirogov Russian National Research Medical University, Russia.

E-mail: [ap@ratiev.ru](mailto:ap@ratiev.ru)

<https://orcid.org/0000-0002-6559-4263>

**Denis A. Badriev**, Assistant Lecturer, Department of Traumatology, Orthopaedics and Military Field Surgery, Pirogov Russian National Research Medical University, Russia.

E-mail: [ill1dan@mail.ru](mailto:ill1dan@mail.ru)

<https://orcid.org/0000-0003-3497-5933>

**Nikolaj M. Kondyrev**, Assistant Lecturer, Department of Traumatology, Orthopaedics and Military Field Surgery, Pirogov Russian National Research Medical University, Russia.

E-mail: [nkondyrev@gmail.com](mailto:nkondyrev@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0001-8002-0260>

**Vladimir O. Rafikov**, Laboratory Assistant, Department of Traumatology, Orthopaedics and Military Field Surgery, Pirogov Russian National Research Medical University, Russia.

E-mail: [vladimir.raficov@yandex.ru](mailto:vladimir.raficov@yandex.ru)

<https://orcid.org/0009-0007-0390-3714>

***For correspondence:***

**Denis A. Badriev**, Pirogov Russian National Research Medical University

1 Ostrovityanova St, Moscow, 117997, Russia.

E-mail: [ill1dan@mail.ru](mailto:ill1dan@mail.ru)



КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ / CASE STUDY



УДК: 617-089.844-541.1

doi.org/10.5922/2223-2427-2024-9-1-6

## ПРЕКАРДИАЛЬНАЯ ГРЫЖА У ПАЦИЕНТА С ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫМ ДЕФЕКТОМ ГРУДИНЫ

Э. А. Галлямов<sup>1, 2, 5</sup>, С. А. Ерин<sup>3</sup>, Ю. Б. Бусырев<sup>4</sup>, Г. Ю. Гололобов<sup>1, 2, 3</sup>  
Г. С. Гадлевский<sup>1, 2</sup>, У. Р. Овчинникова<sup>1</sup>, И. Р. Хусаинов<sup>1</sup>✉

<sup>1</sup> Первый московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский университет), 119146, Россия, Москва, ул. Большая Пироговская, 19, стр. 1  
Поступила в редакцию: 23.10.2023 г.  
Принята в печать: 10.01.2024 г.

<sup>2</sup> Клиническая больница МЕДСИ в Отрадном, 143442, Россия, Красногорск, Отрадное, влд. 2, стр. 1

<sup>3</sup> Городская клиническая больница имени М. Е. Жадкевича, 121374, Россия, Москва, Можайское шоссе, 14

<sup>4</sup> Медицинская клиника «Новая мировая хирургия», 140185, Россия, Жуковский, ул. Дзержинского, 16

<sup>5</sup> Городская клиническая больница имени И. В. Давыдовского, 109240, Россия, Москва, ул. Яузская, 11

**Для цитирования:** Галлямов Э. А., Ерин С. А., Бусырев Ю. Б., Гололобов Г. Ю., Гадлевский Г. С., Овчинникова У. Р., Хусаинов И. Р. Прекардиальная грыжа у пациента с послеоперационным дефектом грудины. *Хирургическая практика*. 2024;9(1):63–75. <https://doi.org/10.5922/2223-2427-2024-9-1-6>

Представленный в настоящей статье клинический случай иллюстрирует проблему лечения прекардиальных, или субксифоидных, грыж, развившихся в исходе предшествующего оперативного лечения с доступом посредством срединной стернотомии. У пациента 72 лет диагностирована послеоперационная прекардиальная грыжа после аортокоронарного шунтирования и удаления грудины в результате остеомиелита. Выполнено оперативное вмешательство в объеме герниопластики комбинированным доступом (открытым и лапароскопическим). В раннем послеоперационном периоде отмечена положительная динамика состояния пациента в виде купирования болевого синдрома ввиду коррекции грыжевого выпячивания. Пациент в удовлетворительном состоянии выписан на 4-е сутки после операции. Несмотря на то что прекардиальные грыжи являются крайне редкой патологией, своевременное лечение данной группы пациентов представляется необходимым ввиду того, что большие грыжи могут приводить к серьезным сердечно-легочным осложнениям (например, тампонаде сердца). Правильная предоперационная подготовка наряду с определением оперативной тактики является важным критерием успеха хирургического лечения данного заболевания. На основе данной работы продемонстрирован эффективный и безопасный метод оперативного лечения прекардиально-диафрагмальных грыж.

**Ключевые слова:** прекардиальная грыжа, субксифоидная грыжа, герниопластика, посттравматические грыжи, послеоперационные грыжи

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## PRECARDIAL HERNIA IN A PATIENT WITH A POSTOPERATIVE STERNUM DEFECT

E. A. Galliamov<sup>1,2,5</sup>, S. A. Erin<sup>3</sup>, Yu. B. Busyrev<sup>4</sup>, G. Yu. Gololobov<sup>1,2,3</sup>  
G. S. Gadlevsky<sup>1,2</sup>, U. R. Ovchinnikova<sup>1</sup>, I. R. Khusainov<sup>1</sup>✉

<sup>1</sup> I. M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University),  
19/1 Bolshaya Pirogovskaya St, Moscow, 119146, Russian Federation

Received 23 October 2023

Accepted 10 January 2024

<sup>2</sup> Clinical Hospital MEDSI in Otradnoe,

2 bldg 1 Otradnoe, Krasnogorsk, 143442, Russian Federation

<sup>3</sup> Zhadkevich City Clinical Hospital,

14 Mozhayskoye shosse, Moscow, 121374, Russian Federation

<sup>4</sup> New World Surgery medical clinic,

16 Dzerzhinskiy St, 16, Zhukovsky, 140185, Russian Federation

<sup>5</sup> City Clinical Hospital named after I. V. Davydovsky,

11 Yauzskaya St, Moscow, 109240, Russian Federation

**To cite this article:** Galliamov E. A., Erin S. A., Busyrev Yu. B., Gololobov G. Yu., Gadlevsky G. S., Ovchinnikova U. R., Khusainov I. R. Precardial hernia in a patient with a postoperative sternum defect. *Surgical Practice [Russia]*. 2024;9(1):63–75. <https://doi.org/10.5922/2223-2427-2024-9-1-6>

The clinical case discussed in this article highlights the challenge of managing precordial or subxiphoid hernias resulting from previous surgical procedures involving median sternotomy. A 72-year-old patient was diagnosed with a postoperative precordial hernia following coronary artery bypass surgery and sternum removal due to osteomyelitis. A combined surgical approach (open and laparoscopic) was employed for hernioplasty. Positive progress was observed in the patient's condition shortly after surgery, with pain relief attributed to hernial protrusion correction. The patient was discharged in satisfactory condition on the 4th postoperative day. Although precordial hernias are rare, prompt treatment is essential as large hernias can lead to severe cardiopulmonary complications such as cardiac tamponade. Adequate preoperative preparation and determination of surgical strategy are crucial for successful treatment. This study demonstrates an effective and safe surgical approach for precordial-diaphragmatic hernias.

**Keywords:** precordial hernia, subxiphoid hernia, hernioplasty, post-traumatic hernia, postoperative hernia

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

### Введение

Прекардиальная, или субксифоидная, грыжа, определяется как выпячивание внутренних органов брюшной полости через центральное сухожилие диафрагмы в перикард [1]. Согласно данным мировой литературы, впервые данный тип грыж был описан De Cardinal в начале XX в., в то время как A. Keith и соавт. в 1910 г. впервые описали перикардиальную грыжу травматической этиологии, выявленную при исследовании аутопсийного материала [2].

Зарегистрированная частота данного типа грыж относительно невелика и составляет, согласно различным данным, от 1 до 4,2%, однако оценить истинную распространенность данной хирургической нозологии не представляется возможным ввиду бессимптомного характера течения и тенденции к рецидивированию после первичного оперативного лече-

ния [3]. В работах М. Fleyfel, М. Akhavan-Heidari и соавт. указано, что прекардиальные грыжи травматического генеза составляют до 3 % ятрогенных повреждений передней брюшной стенки и грудной клетки [4; 5].

Согласно R. Loenhout с соавт., выделены два основных фактора, вызывающих перикардиально-диафрагмальные грыжи [6]. Так, один из механизмов включает резкое повышение внутрибрюшного давления в результате травмы живота или грудной клетки. Второй механизм представляет собой результат повреждения центрального сухожилия диафрагмы вследствие нарушения его развития на этапах эмбриогенеза (врожденные прекардиальные грыжи) или в результате ятрогенной травмы при проведении процедур, требующих специального доступа с рассечением центрального сухожилия диафрагмы или формирования доступа к перикарду (в том числе создание субсифоидального перикардиоперитонеального окна, конвергентных методик радиочастотной абляции левого предсердия у пациентов с различными формами фибрилляции предсердий, а также при использовании правой желудочно-сальниковой артерии для проведения аортокоронарного шунтирования). По данным S. Egen и соавт., до 31 % ятрогенных прекардиальных грыж возникает из-за обширного дефекта после осуществления срединной стернотомии [7]. Следует отметить, что в данном случае грыжевые ворота располагаются чаще всего в каудальной части грудины, что позволяет тканям, таким как большой сальник, толстая кишка или желудок, пролабировать в переднее средостение.

Клиническая картина при прекардиальных грыжах может варьироваться от бессимптомного течения до проявления различных абдоминальных, респираторных симптомов (в том числе болевой синдром, затрудненное дыхание и другие) или жалоб со стороны сердечно-сосудистой системы. Кроме того, согласно A. Reina и соавт., в ряде случаев наличие данного типа грыжи может обуславливать развитие тампонады сердца [8]. Диагностика заболевания зачастую бывает затруднена ввиду неоднозначности клинического паттерна и различия проявлений в зависимости от этиологического фактора и степени вовлечения в процесс внутренних органов. Так, до 50 % прекардиальных грыж могут быть диагностированы лишь спустя несколько лет после их возникновения. G. Сire и соавт. в ходе исследования установили, что диагноз прекардиальной грыжи у 56,8 % пациентов был установлен спустя более чем 6 лет после травмы [9]. Среди диагностически ценных исследований можно рассматривать рентгенографию грудной клетки с целью оценки уровня жидкости в переднем средостении, а также выполнение эхокардиографии для визуализации внутриперикардиальных структур, однако «золотым стандартом» диагностики прекардиальных грыж является компьютерная томография органов грудной клетки [10].

Оптимальным хирургическим методом лечения данной нозологии является герниопластика с закрытием дефекта диафрагмы. Лапароскопический доступ признан безопасным и надежным методом, однако в качестве лимитирующего фактора следует рассматривать риск осложнений в виде тампонады сердца на фоне инсuffляции газа в брюшную полость при формировании доступа [11; 12].

В данной работе документируется редкий случай прекардиально-диафрагмальной грыжи у пациента после перенесенного аортокоронарного шунтирования и других оперативных вмешательств кардиохирургического профиля, который потребовал оперативного лечения комбинированным открытым и лапароскопическим способом.

## Описание клинического случая

Пациент О., возраст — 72 года, ИМТ = 27,7 кг/м<sup>2</sup>, статус ASA — II, обратился в ГКБ им. И. В. Давыдовского с жалобами на наличие грыжевого выпячивания по передней грудной стенке, дискомфорт и боль в области грыжевого выпячивания (рис. 1).



Рис 1. Общий вид грыжи до операции

Fig 1. The general view of the hernia before surgery

Из анамнеза известно, в 2016 г. пациент перенес аортокоронарное шунтирование задней межжелудочковой артерии, перевязку ушка левого предсердия. В том же году были выполнены удаление грудины по поводу развившегося остеомиелита и комбинированная торакопластика с мобилизацией сальника и имплантацией сетчатого титанового имплантата. В 2019 г. пациент перенес эндопротезирование грудного отдела аорты с использованием стент-графта.

Пациент отмечал грыженосительство в течение последних 3 лет, при этом грыжа постепенно увеличивалась в размерах, что сопровождалось нарастанием боли в области грыжевого выпячивания.

После осмотра в приемном отделении пациент госпитализирован в хирургическое отделение для дообследования и определения тактики лечения. По данным КТ грудной и брюшной полости — дефект передней брюшной и грудной стенок с наличием грыжевого содержимого (желудок, поперечная ободочная кишка) [рис. 2, 3].



Рис 2. КТ грудной и брюшной полости с последующей 3D-реконструкцией

Fig. 2. A CT scan of the chest and abdomen followed by 3D reconstruction

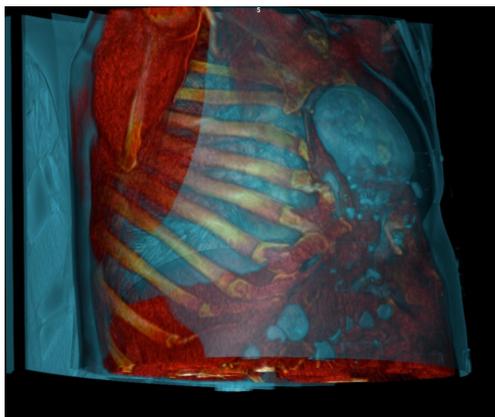


Рис 3. КТ грудной и брюшной полости (режим 3D AIR-1)

Fig. 3. A CT scan of the chest and abdomen (3D AIR-1)

Пациенту запланировано оперативное вмешательство в следующем объеме: иссечение прекардиального грыжевого мешка, пластика переднего дефекта диафрагмы, sublay-пластика вентральной грыжи полипропиленовым сетчатым имплантом, дренирование ретромулярного пространства. Показана лапароскопическая интраабдоминальная герниопластика сеткой «Proceed» (IPOM).

#### Техника хирургического вмешательства

После иссечения рубца по средней линии грудной клетки с переходом на переднюю брюшную стенку в подкожной клетчатке прекардиальной области визуализирован грыжевой мешок на всем протяжении удаленной ранее грудины (рис. 4).

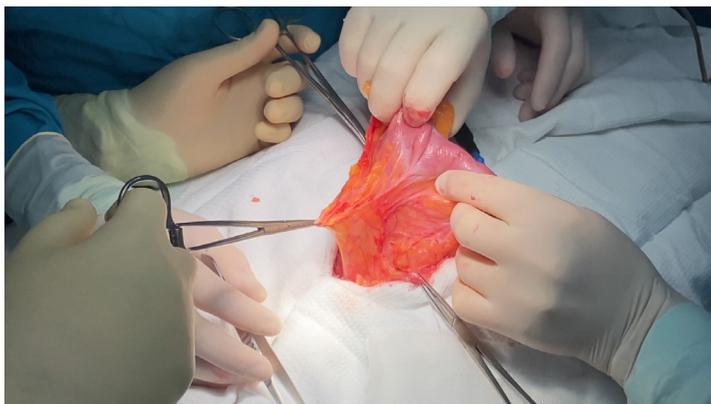


Рис. 4. Грыжевой мешок с содержимым (желудок, поперечная ободочная кишка)

Fig. 4. Hernial sac with contents (stomach, transverse colon)

В грыжевом мешке находились поперечно-ободочная кишка и желудок. После вскрытия грыжевого мешка был выполнен адгезиолизис с целью разделения сращений с вну-

тренними органами. Поперечная ободочная кишка и желудок были вправлены в брюшную полость. Далее грыжевой мешок был отсепарирован от тканей прекардиального пространства, листков медиастинальной плевры и диафрагмы (рис. 5). После этого грыжевой мешок был иссечен, дефект в брюшине ушит непрерывным швом.



Рис. 5. Интраоперационной вид грыжевого мешка

Fig. 5. An intraoperative view of the hernial sac

На основании интраоперационной картины установлено, что грыжевыми воротами являлся дефект в переднем отделе реберно-диафрагмального угла с расхождением краев до 7 см. Были выделены края дефекта в диафрагме внеплеврально и внебрюшинно, дефект диафрагмы был ушит узловыми швами. Далее грыжевой дефект переходил на переднюю брюшную стенку до 3 см. Было вскрыто влагалище прямой мышцы живота на протяжении 10 см от эпигастрального угла. Далее было отсепаровано ретромускулярное пространство вниз и в стороны, задний листок апоневроза ушит (рис. 6).



Рис. 6. Ушивание заднего листка апоневроза прямых мышц живота

Fig. 6. Suturing the posterior layer of the aponeurosis of the rectus abdominis muscles

После этого было сформировано ретромускулярное ложе для сетчатого импланта, где далее была размещена полипропиленовая сетка размерами 20 × 15 см и фиксирована узловыми швами к апоневрозу (рис. 7).



Рис. 7. Установка полипропиленового сетчатого импланта в ретромускулярное пространство

Fig. 7. Installation of a polypropylene mesh implant in the retromuscular space

После выполнения описанных этапов оперативного вмешательства в ретромускулярное и прекардиальное пространства установлены аспирационные дренажи. Пластику переднего листка апоневроза прямой мышцы живота в зоне дефекта осуществили непрерывным швом.

Далее был выполнен трансумбиликальный доступ в брюшную полость и наложен карбоксиперитонеум. Дополнительно были введены 3 троакара для рабочих инструментов (5 мм). Поскольку зона операционного интереса для ушивания грыжевого мешка располагалась в передней части диафрагмы, проведена мобилизация левой доли печени. В область ушитого грыжевого дефекта со стороны брюшной полости была установлена композитная сетка «Proseed» размерами 20 × 15 см, которая была расплавлена вдоль ушитого грыжевого дефекта. Сетчатый имплант фиксирован герниостеплером к передней брюшной стенке и непрерывным швом к диафрагме (рис. 8). После ревизии брюшной полости в межплевротическое пространство установлен вакуумный дренаж по Редону для активной аспирации в послеоперационном периоде.



Рис. 8. Установка сетки в области ушитого грыжевого дефекта

Fig. 8. Installation of a mesh in the area of a hernial defect

Продолжительность оперативного вмешательства составила 135 мин. Интраоперационная кровопотеря составила 50 мл. Интраоперационные осложнения отсутствовали. В раннем послеоперационном периоде отмечена положительная динамика состояния пациента в виде купирования болевого синдрома ввиду коррекции грыжевого выпячивания (рис. 9).



Рис. 9. Общий вид передней брюшной и грудной стенок после операции  
Fig. 9. The general view of the anterior abdominal and chest walls after surgery

По данным контрольного УЗИ брюшной полости, свободной и осумкованной жидкости не определялось. Дренаж из межапоневротического пространства удален на 3-и сутки после операции.

С учетом гладкого течения послеоперационного периода и отсутствия ранних послеоперационных осложнений (согласно унифицированной шкале Clavien – Dindo) пациент выписан на 4-е сутки после операции.

## Обсуждение

Анатомия загрудинной области особенно сложна из-за того, что данная область находится в месте соприкосновения передней грудной и брюшной стенок, содержимого данных полостей, органов средостения и диафрагмы. Послеоперационные грыжи в этой области можно классифицировать по характеру предшествующего оперативного доступа: субксифоидальный доступ, срединная стернотомия, подреберные или срединные лапаротомные разрезы [13; 14]. Следует отметить, что во время проведения стернотомии для формирования доступа к органам средостения фасциальные волокна, расположенные по обе стороны мечевидного отростка, расщепляются, в результате чего загрудинная область подвергается высокому риску образования грыж.

Тактика лечения прекардиальных грыж является предметом широкой дискуссии в мировой литературе. Так, лечение данного типа грыж предусматривает соблюдение основных принципов, к которым относится пластика без натяжения. М. Cohen и соавт.

сообщили о первом открытом восстановлении прекардиальной субкисфойдной грыжи с помощью сетчатого импланта в 1985 г. [15]. В опыте авторов диссекция была проведена полностью внебрюшинно с целью формирования плоскости между задней поверхностью мышечно-фасциального слоя и брюшиной. Стоит отметить, что у большинства пациентов раздвоенный мечевидный отросток был удален. Кроме этого полипропиленовую сетку накладывали и закрепляли узловыми швами на заднем листке влагалища прямой мышцы глубоко до прямой мышцы живота, а передний листок апоневроза был зафиксирован поверх сетки рассасывающимися непрерывными швами. О подобной методике сообщили J. Bouillot с соавт. в 1997 г. [16].

В 2017 г. G. Mesquita описал новую методику пластики [17]. Авторы позиционировали сетку непосредственно после закрытия заднего листка влагалища прямой мышцы непрерывным нерассасывающимся швом с фиксацией импланта непрерывным швом по краю.

На сегодняшний день лапароскопический подход к пластике послеоперационной субкисфойдной грыжи наиболее подробно описан в трех крупных исследованиях. Так, O. Landau и соавт. в 2001 г. сообщили о первой лапароскопической пластике прекардиальной грыжи [18]. Позднее подобную методику описали коллектив авторов под руководством R. Maskey в 2005 г. и D. Eisenberg с соавт. в 2008 г. [19; 20]. Следует отметить, что для обеспечения адекватной интраоперационной визуализации во всех случаях производилась мобилизация серповидной связки печени. После выполнения адгезиолизиса сетку фиксировали отдельными узловыми швами со стороны брюшной полости.

Наглядным показателем результатов различных методов лечения субмечевидных грыж стала представленная частота рецидивов в диапазоне от 0 до 33 % при использовании сетчатых имплантов при открытой технике и в диапазоне от 0 до 30 % при лапароскопическом подходе. В дополнение к более низкой частоте рецидивов лапароскопическая пластика демонстрировала сокращение послеоперационного койко-дня и снижение выраженности послеоперационного болевого синдрома по ВАШ. В качестве основного недостатка лапароскопического подхода выделяли более длительную кривую обучения, поскольку более высокая частота рецидивов наблюдалась до освоения оперативной техники.

Помимо хирургической техники другие факторы риска рецидива субкисфойдной грыжи включают раневые инфекции грудины. По данным S. Izaddoost с соавт., частота рецидивов у пациентов с раневой инфекцией в анамнезе составляет 75 % [21]. В данном случае на этапе реконструктивных вмешательств важно исключить течение раневых инфекций в области предшествующего оперативного вмешательства, поскольку хронический остеомиелит является частым осложнением первичных доступов с вовлечением грудины. Также необходимо производить оценку состояния сальниковых и миофасциальных лоскутов, которые могли быть использованы во время предшествующих хирургических вмешательств.

В заключение следует отметить, что пациенты с предшествующими стернотомическими разрезами имеют значительные изменения анатомии грудной стенки, ввиду чего грыжи зачастую располагаются в верхней части передней брюшной стенки и выходят под мечевидный отросток, что требует преперитонеального рассечения в поддиафрагмальной зоне для надлежащего позиционирования сетчатых имплантов. Частота развития инфекционного поражения грудины у пациентов после срединной стернотомии, по данным мировой литературы, составляет всего 1–3 % [22], однако именно это осложнение существенно повышает риск развития прекардиально-диафрагмальных грыж, что продемонстрировано в представленном клиническом случае. Тактика ведения пациентов с инфекционным поражением грудины после кардиохирургических вмешательств подразумевает выполнение торакопластики с мобилизацией сальникового лоскута как создания естественного барьера для проникновения инфекции в глубжележащие ткани. Несмотря на то что в

большинстве случаев подобный прием оказывается эффективным в целях ограничения инфекционного процесса, в ряде случаев мобилизация сальника влечет за собой формирование больших грыж в данной области ввиду пролабирования органов брюшной полости сквозь переднюю часть диафрагмы [23].

На основании анамнестических данных пациента можно сделать вывод о том, что именно описанный механизм стал ключевым патогенетическим фактором развития прекардиально-диафрагмальной грыжи у пациента ввиду предшествующей срединной стернотомии с последующим инфицированием и удалением грудины. По мнению авторов, с целью снижения риска развития данного типа осложнений пациенты после оперативных вмешательств с открытым доступом к органам грудной клетки должны быть целевой группой для наблюдения с выполнением рентгенологической визуализации (в частности, КТ органов грудной и брюшной полости) для оценки состояния зоны оперативного вмешательства и прогнозирования риска развития послеоперационных грыж.

## Заключение

Развитие послеоперационных прекардиальных грыж — серьезное осложнение оперативных вмешательств, проводимых посредством стернотомического доступа. Истинная частота заболевания остается плохо изученной из-за высокой частоты бессимптомного характера течения. Несмотря на то что прекардиальные грыжи являются крайне редкой патологией, своевременное лечение пациентов с этой патологией представляется необходимым ввиду того, что большие грыжи могут приводить к серьезным сердечно-легочным осложнениям (например, тампонаде сердца). Правильная предоперационная подготовка, а также определение окончательной оперативной тактики — важные критерии успеха хирургического лечения данного заболевания. На основе представленного клинического примера продемонстрирована высокая эффективность и безопасность оперативного лечения прекардиально-диафрагмальных грыж с использованием комбинированного открытого и лапароскопического доступов.

## Список литературы/references

1. Schizas D, Katsaros I, Karatzas E, Theochari NA, Kykalos S, Nastos C, Michalopoulos N, Avgerinos DV, Chatzimavroudis G, Arkadopoulos N. Pericardial hernias in adults: a systematic review of the literature. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2020 Mar 1;30(3):353–358. <https://doi.org/10.1093/icvts/ivz292>
2. Keith A. Remarks ON DIAPHRAGMATIC HERNIAE. *Br Med J*. 1910; 2(2600):1297–1298. <https://www.bmj.com/content/2/2600/1297>
3. Chan J, O'Hanlon J, McKenna J, Oo S. Subxiphoid incisional hernias post median sternotomy: A literature review. *J Card Surg*. 2021 Mar;36(3):1050–1055. <https://doi.org/10.1111/jocs.15261>
4. Fleyfel M, Ferreira JF, Gonzalez de Linares H, Merlier O, Harchaoui A. Cardiac tamponade after intrapericardial diaphragmatic hernia. *Br J Anaesth*. 1994;73(2):249–251. <https://doi.org/10.1093/bja/73.2.249>
5. Akhavan-Heidari M, Edwards D, Besenhaver J, Wolfer R. Incidental finding of congenital thoracic malformations in adult population. *South Med J*. 2006;99(5):539–543. <https://doi.org/10.1097/01.smj.0000216467.71377.fe>
6. Loenhout RM, Schiphorst TJ, Wittens CH, Pinckaers JA. Traumatic intrapericardial diaphragmatic hernia. *J Trauma*. 1986;26(3):271–275. <https://doi.org/10.1097/00005373-198603000-00011>
7. Eren S, Ciriş F. Diaphragmatic hernia: diagnostic approaches with review of the literature. *Eur J Radiol*. 2005;54(3):448–459. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2004.09.008>
8. Reina A, Vidaña E, Soriano P, Orte A, Ferrer M, Herrera E, Lorenzo M, Torres J, Belda R. Traumatic intrapericardial diaphragmatic hernia: case report and literature review. *Injury*. 2001 Mar;32(2):153–6. [https://doi.org/10.1016/s0020-1383\(00\)00151-0](https://doi.org/10.1016/s0020-1383(00)00151-0)

9. Cipe G, Genç V, Uzun C, Atasoy C, Erkek B. Delayed presentation of a traumatic diaphragmatic rupture with intrapericardial herniation. *Hernia*. 2012;16(4):485–488. <https://doi.org/10.1007/s10029-010-0774-9>

10. Dellituri A, Chiba S, Brichkov I, Sherwinter D. Laparoscopic repair of a peritoneopericardial diaphragmatic hernia after a convergent procedure for the treatment of atrial fibrillation. *J Thorac Dis*. 2017;9(9):E767–E770. <https://doi.org/10.21037/jtd.2017.08.48>

11. McCutcheon BL, Chin UY, Hogan GJ, Todd JC, Johnson RB, Grimm CP. Laparoscopic repair of traumatic intrapericardial diaphragmatic hernia. *Hernia*. 2010;14(6):647–649. <https://doi.org/10.1007/s10029-009-0596-9>

12. Sharma OP. Pericardio-diaphragmatic rupture: five new cases and literature review. *J Emerg Med*. 1999;17(6):963–968. [https://doi.org/10.1016/s0736-4679\(99\)00124-9](https://doi.org/10.1016/s0736-4679(99)00124-9)

13. Salvatore Docimo Jr., Jeffrey A. Blatnik, Eric M. Pauli *Fundamentals of Hernia Radiology*, 1<sup>st</sup> Edition. 2023, 416 p. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-21336-6>

14. Кубышкин В. А., Агапов М. А., Давлятов М. Р., Какоткин В. В. Вентральные грыжи и экстрацеллюлярный матрикс соединительной ткани. *Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова*. 2020;(2):62–67.

Kubyshkin VA, Agapov MA, Davlyatov MR, Kakotkin VV. Ventral hernias and extracellular matrix of connective tissue. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zurnal im. N. I. Pirogova*. 2020;(2):62–67 [in Russ.]. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202002162>

15. Cohen MJ, Starling JR. Repair of subxiphoid incisional hernias with Marlex mesh after median sternotomy. *Arch Surg*. 1985;120(11):1270–1271. <https://doi.org/10.1001/archsurg.1985.01390350052011>

16. Bouillot JBA, Alexandre JH. Incisional abdominal hernia after median sternotomy. Repair with the use of Dacron mesh. *Hernia*. 1997;1:129–130.

17. de Mesquita GHA, luamoto LR, Suguita FY, Essu FF, Oliveira LT, Torsani MB, Meyer A, Andraus W. Simple technique of subxiphoid hernia correction carries a low rate of early recurrence: A retrospective study. *BMC Surg*. 2017 May 5;17(1):51. <https://doi.org/10.1186/s12893-017-0249-3>

18. Landau O, Raziol A, Matz A, Kyzer S, Haruzi I. Laparoscopic repair of poststernotomy subxiphoid epigastric hernia. *Surg Endosc*. 2001;15(11):1313–1314. <https://doi.org/10.1007/s004640090011>

19. Mackey RA, Brody FJ, Berber E, Chand B, Henderson JM. Subxiphoid incisional hernias after median sternotomy. *J Am Coll Surg*. 2005 Jul;201(1):71–6. <https://doi.org/10.1016/J.JAMCOLLSURG.2005.01.025>

20. Eisenberg D, Popescu WM, Duffy AJ, Bell RL. Laparoscopic treatment of subxiphoid incisional hernias in cardiac transplant patients. *JSLC*. 2008;12(3):262–266.

21. Izaddoost S, Withers EH. Sternal reconstruction with omental and pectoralis flaps: a review of 415 consecutive cases. *Ann Plast Surg*. 2012 Sep;69(3):296–300. <https://doi.org/10.1097/SAP.0b013e31822af843>

22. Lemaigen A, Birgand G, Ghodhbane W, Alkhoder S, Lolom I, Belorgey S, Lescure FX, Armand-Lefevre L, Raffoul R, Dilly MP, Nataf P, Lucet JC. Sternal wound infection after cardiac surgery: incidence and risk factors according to clinical presentation. *Clin Microbiol Infect*. 2015 Jul;21(7):674.e11–8. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2015.03.025>

23. Fu RH, Weinstein AL, Chang MM, Argenziano M, Ascherman JA, Rohde CH. Risk factors of infected sternal wounds versus sterile wound dehiscence. *J Surg Res*. 2016;200(1):400–407. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2015.07.045>

## Об авторах

**Эдуард Абдулхаевич Галлямов**, доктор медицинских наук, заведующий кафедрой общей хирургии, Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова, Россия; врач-хирург, Клиническая больница МЕДСИ в Отрадном, Россия; врач-хирург, Городская клиническая больница имени И. В. Давыдовского, Россия.

E-mail: [eduardgal62@gmail.com](mailto:eduardgal62@gmail.com)

<http://orcid.org/0000-0002-6359-0998>

**Сергей Александрович Ерин**, кандидат медицинских наук, заместитель главного врача по хирургической помощи, Городская клиническая больница имени М. Е. Жадкевича, Россия.

E-mail: sererin@yandex.ru

<http://orcid.org/0000-0001-9279-8600>

**Юрий Борисович Бусырев**, кандидат медицинских наук, заведующий хирургическим отделением, Медицинская клиника «Новая мировая хирургия», Россия.

E-mail: yubusyrev@yandex.ru

<http://orcid.org/0000-0002-3357-6052>

**Григорий Юрьевич Гололобов**, ассистент кафедры общей хирургии, Первый московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова, Россия; врач-хирург, клиническая больница МЕДСИ в Отрадном, Россия; врач-хирург, Городская клиническая больница имени М. Е. Жадкевича, Россия.

E-mail: griffan@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0001-9279-8600>

**Глеб Сергеевич Гадлевский**, ассистент кафедры общей хирургии Первый московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова, Россия; врач-хирург, клиническая больница МЕДСИ в Отрадном, Россия.

E-mail: gleb\_gadlevskiy@icloud.com

<http://orcid.org/0000-0003-0547-2085>

**Ульяна Романовна Овчинникова**, студент, Первый московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова, Россия.

E-mail: ulinopulinop@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0002-6416-9070>

**Ильдар Русланович Хусаинов**, студент, Первый московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова, Россия.

E-mail: ildar.khusainov2013@yandex.ru

<http://orcid.org/0009-0008-5676-5594>

### ***Для корреспонденции:***

**Ильдар Русланович Хусаинов**, Первый московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова, Россия, 119146, Москва, Большая Пироговская ул., 19.

E-mail: ildar.khusainov2013@yandex.ru

### **The authors**

**Dr hab. Eduard A. Gallyamov**, Head of the General Surgery Department, I. M. Sechenov First Moscow State Medical University, Russia; Surgeon, MEDSI Clinical Hospital in Otradnoe, Russia; Surgeon, I. V. Davydovsky City Clinical Hospital, Russia.

E-mail: eduardgal62@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0002-6359-0998>

**Sergey A. Erin**, Deputy Chief Physician for Surgical Care, Zhadkevich City Clinical Hospital, Russia.

E-mail: sererin@yandex.ru

<http://orcid.org/0000-0003-1083-8678>

**Yurii B. Busyrev**, Head of the Surgical Department, New World Surgery Medical Clinic, Russia.

E-mail: yubusyrev@yandex.ru

<http://orcid.org/0000-0002-3357-6052>

**Grigorii Yu. Gololobov**, Doctoral Student, General Surgery Department, I. M. Sechenov First Moscow State Medical University, Russia; Surgeon, MEDSI Clinical Hospital in Otradnoe, Russia; Surgeon, Zhadkevich City Clinical Hospital, Russia.

E-mail: grriffan@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0001-9279-8600>

**Gleb S. Gadlevskiy**, Assistant Lecturer, General Surgery Department, I. M. Sechenov First Moscow State Medical University, Russia; Surgeon, MEDSI Clinical Hospital in Otradnoe, Russia.

E-mail: gleb\_gadlevskiy@icloud.com

<http://orcid.org/0000-0003-0547-2085>

**Ulyana R. Ovchinnikova**, Student, I. M. Sechenov First Moscow State Medical University, Russia.

E-mail: ulinopulinop@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0002-6416-9070>

**Ildar R. Khusainov**, Student, I. M. Sechenov First Moscow State Medical University, Russia.

E-mail: ildar.khusainov2013@yandex.ru

<http://orcid.org/0009-0008-5676-5594>

***For correspondence:***

**Ildar R. Khusainov**, I. M. Sechenov First Moscow State Medical University 19/1 Bolshaya Pirogovskaya St, Moscow, 119146, Russia.

E-mail: ildar.khusainov2013@yandex.ru



## КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ / CASE STUDY



УДК: 617.3

doi.org/10.5922/2223-2427-2024-9-1-7

## ТЕНОСИНОВИТ И ПРОДОЛЬНЫЙ РАЗРЫВ СУХОЖИЛИЯ ДЛИННОЙ МАЛОБЕРЦОВОЙ МЫШЦЫ ВСЛЕДСТВИЕ ГИПЕРТРОФИИ МАЛОБЕРЦОВОГО БУГОРКА

К. А. Егиазарян<sup>1</sup>, А. П. Ратьев<sup>1</sup>, Е. А. Мирошникова<sup>1, 2</sup>Е. А. Жаворонков<sup>1, 2</sup>, К. П. Прохорова<sup>1</sup>, Т. В. Гедиев<sup>1</sup>✉

<sup>1</sup>Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова, 117997, Россия, Москва, ул. Островитянова, 1

<sup>2</sup>Городская клиническая больница № 1 имени Н. И. Пирогова, 119049, Россия, Москва, Ленинский просп., 8

Поступила в редакцию: 04.12.2023 г.  
Принята в печать: 09.01.2024 г.

**Для цитирования:** Егиазарян К. А., Ратьев А. П., Мирошникова Е. А., Жаворонков Е. А., Прохорова К. П., Гедиев Т. В. Теносиновит и продольный разрыв сухожилия длинной малоберцовой мышцы вследствие гипертрофии малоберцового бугорка. *Хирургическая практика*. 2023;9(1):76–86. <https://doi.org/10.5922/2223-2427-2024-9-1-7>

**Актуальность.** Теносиновит и продольный разрыв сухожилия длинной малоберцовой мышцы, ассоциированный с гипертрофией малоберцового бугорка пяточной кости — довольно редкая патология. Описаны единичные клинические наблюдения в зарубежных статьях и существует дефицит исследовательских работ на тему диагностики и лечения подобных заболеваний.

**Цель** — представить эффективный вариант и результат оперативного лечения, сочетающегося с обязательным выполнением диагностической блокады, пациента с гипертрофическим малоберцовым бугорком, осложненным теносиновитом и продольным разрывом сухожилия длинной малоберцовой мышцы.

**Описание клинического случая.** Мы представляем редкий клинический случай теносиновита и продольного разрыва сухожилия длинной малоберцовой мышцы, ассоциированного с гипертрофией малоберцового бугорка пяточной кости. После обследования, проведения диагностической блокады и неэффективной консервативной терапии было принято решение о хирургическом лечении. В процессе оперативного вмешательства был резецирован малоберцовый бугорок, осуществлена тубуляризация сухожилия длинной малоберцовой мышцы. Через 8 месяцев после проведенного лечения отмечается стойкое отсутствие рецидива симптомов.

**Заключение.** Представленный клинический случай демонстрирует положительный результат оперативного лечения пациента с гипертрофическим малоберцовым бугорком, осложненным теносиновитом и продольным разрывом сухожилия длинной малобер-

цовой мышцы. Для определения ведущей причины болевого синдрома в стопе и планирования дальнейшей тактики лечения целесообразно применение диагностических блокад.

**Ключевые слова:** теносиновит малоберцовых сухожилий, малоберцовый бугорок, продольный разрыв малоберцовых сухожилий, диагностическая блокада

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

UDK: 617.3

doi.org/10.5922/2223-2427-2024-9-1-7

## TENOSYNOVITIS AND LONGITUDINAL TEAR OF THE LONG FIBULAR TENDON CAUSED BY HYPERTROPHY OF THE PERONEAL TUBERCLE

K. A. Egiazaryan<sup>1</sup>, A. P. Ratyev<sup>1</sup>, E. A. Miroshnikova<sup>1, 2</sup>  
E. A. Zhavoronkov<sup>1, 2</sup>, K. P. Prokhorova<sup>1</sup>, T. V. Gediev<sup>1</sup>✉

<sup>1</sup> Pirogov Russian National Research Medical University,  
Ostrovityanova Street, 1, Moscow, 117997, Russia

<sup>2</sup> Pirogov City Clinical Hospital №1, Leninsky Av.,  
8, Moscow, 119049, Russia

Received 04 December 2023

Accepted 09 January 2024

**To cite this article:** Egiazaryan K. A., Ratyev A. P., Miroshnikova E. A., Zhavoronkov E. A., Prokhorova K. P., Gediev T. V. Tenosynovitis and longitudinal tear of the long fibular tendon caused by hypertrophy of the peroneal tubercle. *Surgical Practice (Russia)*. 2024;9(1):76–86. <https://doi.org/10.5922/2223-2427-2024-9-1-7>

**Background.** Tenosynovitis and longitudinal rupture of the tendon of the long fibular muscle linked to hypertrophy of the fibular tubercle of the calcaneus are relatively uncommon conditions. The literature has documented isolated clinical cases, but there is a lack of comprehensive research on diagnosing and treating these ailments.

**Aim.** This article seeks to present an effective surgical treatment option along with mandatory diagnostic blockade for a patient with hypertrophic fibular tubercle complicated by tenosynovitis and longitudinal rupture of the tendon of the long fibular muscle.

**Case description.** This article describes a rare clinical case involving tenosynovitis and longitudinal rupture of the tendon of the long fibular muscle, which is associated with hypertrophy of the fibular tubercle of the calcaneus. After examination, diagnostic blockade and unsuccessful conservative therapy, the decision was made to pursue surgical intervention. The surgical procedure involved resection of the fibular tubercle and tubularisation of the tendon of the long fibular muscle. Eight months after treatment, there was no recurrence of symptoms.

**Conclusion.** This clinical case illustrates the successful outcome of surgical intervention for a patient with hypertrophic fibular tubercle tenosynovitis, and longitudinal rupture of the tendon of the long fibular muscle. Diagnostic blockades can be beneficial for identifying the primary cause of foot pain and devising appropriate treatment strategies.

**Keywords:** tenosynovitis of fibular tendons, fibular tubercle, longitudinal rupture of fibular tendons, diagnostic blockade

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

## Введение

Боль в латеральных отделах голеностопного сустава — одна из наиболее частых причин обращения пациентов, особенно в условиях амбулаторной травматологии и ортопедии. Одной из недооцененных, а зачастую и неизвестных причин развития боли в латеральных отделах голеностопного сустава является наличие у пациента гипертрофического малоберцового бугорка.

Малоберцовый бугорок — это анатомическое образование на латеральной стенке пяточной кости, которое в норме разделяет малоберцовые сухожилия [1; 2]. Он действует как точка опоры, направляя сухожилие длинной малоберцовой мышцы к кубовидной кости. Кроме того, к малоберцовому бугорку прикрепляется нижний удерживатель малоберцовых сухожилий [3]. Размер бугорка определяется шириной, высотой и длиной. Поскольку традиционная рентгенография обычно не дает точной оценки размера малоберцового бугорка, измерения лучше проводить с помощью КТ или МРТ. Ширина малоберцового бугорка является параметром, который проще всего измерить на аксиальных или коронарных изображениях КТ или МРТ. Нуег и соавт. изучили образцы 114 пяточных костей, уделяя особое внимание характеристикам малоберцового бугорка. Их измерения показали, что его средняя ширина составляет 3,13 мм [4].

Несмотря на имеющиеся публикации по данной теме и немногочисленные исследования, единое определение гипертрофического малоберцового бугорка все еще обсуждается. На основании этих небольших сообщений мы сделали вывод, что ширина, превышающая 5 мм, считается гипертрофической, предрасполагающей к хронической травматизации малоберцовых сухожилий, развитию теносиновита, даже их разрыву [2; 5–10].

В зарубежных статьях указаны единичные клинические наблюдения. Существует дефицит исследовательских работ на тему диагностики и лечения подобных патологий. В данной статье мы опишем наш опыт ведения пациента с теносиновитом и продольным разрывом сухожилия длинной малоберцовой мышцы, ассоциированными с гипертрофическим малоберцовым бугорком пяточной кости.

*Цель работы* — представить эффективный вариант и результат оперативного лечения, сочетающегося с обязательным выполнением диагностической блокады, пациента с гипертрофическим малоберцовым бугорком, осложненным теносиновитом и продольным разрывом сухожилия длинной малоберцовой мышцы.

## Описание клинического наблюдения

Пациент 58 лет обратился с жалобами на разлитые боли по латеральной поверхности левой стопы (по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) — 5 баллов, по шкале Американского ортопедического общества стопы и голеностопного сустава (The American Orthopaedic Foot & Ankle Society) AOFAS — 42 балла). Из анамнеза известно, что в течение нескольких лет неоднократно подворачивал левую стопу. По имеющимся проблемам амбулаторно периодически проводилось консервативное лечение: пероральный курсовой прием НПВС, ношение мягкой ортезной повязки, физиотерапия. Положительного эффекта от лечения пациент не наблюдал. Стоит отметить, что он ведет активный образ жизни, включающий спортивные нагрузки. Болевой синдром в области голеностопного сустава заставил пациента существенно снизить объем активности. При физикальном обследовании выявлен отек дистальнее верхушки латеральной лодыжки, пальпаторная болезненность по ходу сухожилий малоберцовых мышц, передней таранно-малоберцовой связки (Anterior talo-fibular ligament — ATFL), пяточно-малоберцовой связки (Calcaneofibular ligament — CFL). Признаков механической нестабильности голеностопного сустава, в том числе симптома переднего «выдвижного ящика» при пальпации и иссле-

довании объема движений в голеностопном суставе выявлено не было. При движении в подтаранном суставе, особенно при выполнении инверсии стопы, боль в исследуемой области усиливалась.

Выполнена рентгенография левого голеностопного сустава в стандартных проекциях, по данным которой костной патологии не выявлено. Для верификации диагноза проведена МРТ. Установлено, что на латеральной поверхности левой пяточной кости имеется гипертрофический малоберцовый бугорок размером 13,7 мм (рис. 1), признаки теносиновита сухожилия длинной малоберцовой мышцы, ее продольный разрыв (Grade 2) (рис. 2).

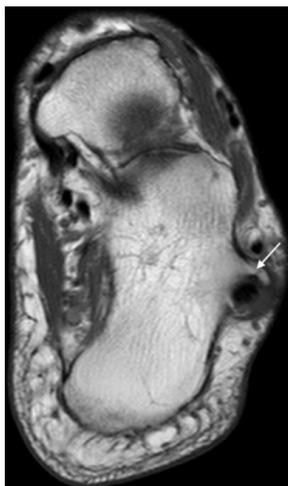


Рис. 1. МРТ-срез левой стопы в коронарной плоскости.  
Гипертрофический малоберцовый бугорок (отмечен стрелкой)

Fig. 1. Coronal MRI of the left foot. A hypertrophied peroneal tubercle (indicated by arrow)



Рис. 2. МРТ-срез левой стопы в коронарной плоскости.  
Продольный разрыв сухожилия длинной малоберцовой мышцы (отмечен стрелкой)

Fig. 2. Coronal MRI of the left foot. A long fibular tendon longitudinal tear (indicated by arrow)

Также были выявлены признаки повреждения ATFL (Grade 3), CFL (Grade 2). Для определения ведущей причины болевого синдрома в стопе и планирования дальнейшей тактики лечения выполнена диагностическая блокада в оболочки малоберцовых сухожилий Sol. Lidocaini 2% — 2 мл с положительным эффектом в виде купирования болевого синдрома (рис. 3).



Рис. 3. Диагностическая блокада в оболочки малоберцовых сухожилий

Fig. 3. Diagnostic blockade of the sheath of the fibular tendons

Предложен хирургический вариант лечения. После предоперационного дообследования и получения информированного согласия нами было проведено оперативное вмешательство. В ходе операции было выполнено рассечение нижнего удерживателя малоберцовых сухожилий с целью визуализации малоберцового бугорка, сухожилий малоберцовых мышц и возможности проведения их ревизии. Сухожилие длинной малоберцовой мышцы располагалось в костном канале, образованном гипертрофическим малоберцовым бугорком, подвижность его была ограничена, синовиальная оболочка утолщена, с очагами воспаления (рис. 4).



Рис. 4. Сухожилие длинной малоберцовой мышцы в стенозирующем канале, образованном малоберцовым бугорком (обозначены стрелками)

Fig. 4. Long fibular tendon in the stenosis-affected canal formed by the peroneal tubercle (indicated by arrows)

При ревизии сухожилия выявлен его продольный разрыв (Grade 2) (рис. 5).



Рис. 5. Продольный разрыв сухожилия длинной малоберцовой мышцы (отмечен стрелкой)  
Fig. 5. Long fibular tendon longitudinal tear (indicated by arrow)

Сухожилие короткой малоберцовой мышцы интактно. Был выполнен релиз сухожилия длинной малоберцовой мышцы, синовэктомия и его тубуляризация в месте продольного разрыва (рис. 6).



Рис. 6. Тубуляризация сухожилия длинной малоберцовой мышцы (отмечена стрелкой)  
Fig. 6. Tubularisation of the long fibular tendon (indicated by arrow)

С помощью осцилляторной пилы была выполнена резекция гипертрофического малоберцового бугорка (рис. 7).



Рис. 7. Резецированный малоберцовый бугорок  
Fig. 7. Resected peroneal tubercle

В послеоперационном периоде голеностопный сустав был иммобилизован жестким голеностопным ортезом на протяжении 4 недель. По окончании иммобилизации пациент приступил к лечебной физкультуре, направленной на восстановление объема движений в голеностопном суставе и тонуса мышц голени и стопы. Ранний послеоперационный период протекал без осложнений.

Оценка среднесрочного результата, проведенная через 8 месяцев после оперативного лечения, показала стойкое отсутствие рецидива симптомов. Пациента перестали беспокоить боли в латеральном отделе стопы (ВАШ = 0 баллов, AOFAS = 85 баллов), он вернулся к прежней физической активности, в том числе и спортивной. Пальпация по ходу сухожилий малоберцовых мышц, инверсия левой стопы болезненности не выявили.

На контрольной МРТ левой стопы малоберцовый бугорок не определяется, признаки рецидива отсутствуют (рис. 8).



Рис. 8. МРТ левой стопы через 8 месяцев после оперативного лечения. Область резецированного гипертрофического бугорка (отмечена стрелкой)

Fig. 8. MRI of the left foot eight months after the surgical treatment. The area of the resected peroneal tubercle (indicated by arrow)

## Обсуждение

Существует ряд работ, посвященных сравнительной анатомии малоберцового бугорка и его вариациям по размеру и форме. Частота встречаемости малоберцового бугорка, по данным различных авторов, варьируется от 24 до 90,4% [4; 11–13]. По данным Zanetti, Lee и соавт., малоберцовый бугорок размером 5 мм и более можно расценивать как гипертрофический [9; 10]. Сообщается, что частота гипертрофии малоберцового бугорка составляет от 20,5 до 28% [1; 4; 12; 13]. Эта патология может быть как врожденной [8; 14], так и развиваться в течение жизни. Shibata и соавт. обнаружили, что с возрастом увеличивается и частота встречаемости малоберцового бугорка, и его размер [1]. Это позволяет предположить, что на гипертрофию малоберцового бугорка большое влияние оказывают внешние факторы. Гипертрофия малоберцового бугорка вызывает хроническую травматизацию малоберцовых сухожилий и приводит чаще всего к развитию теносиновита и разрыву сухожилия длинной малоберцовой мышцы. Также описаны случаи изолированного повреждения сухожилия короткой малоберцовой мышцы [6; 15]. Часто гипертрофия

малоберцового бугорка и/или разрывы сухожилий малоберцовых мышц встречаются в совокупности с различными деформациями стопы или последствиями переломов ее костей [8; 16–18]. При наличии двух и более предполагаемых источников болевого синдрома целесообразно выполнение диагностических блокад [19]. Лечение теносиновита малоберцовых сухожилий должно начинаться с консервативных методов с учетом основного заболевания, вызвавшего их повреждение. При их неэффективности альтернативой является хирургическое лечение. Оно заключается в резекции измененного малоберцового бугорка, дебридменте и ушивании разрывов поврежденного сухожилия. В настоящее время в Российской Федерации данный вид лечения входит в объем специализированной стационарной медицинской помощи, но не относится к лечению, оказываемому в рамках высокотехнологичной медицинской помощи, и не учитывается при планировании необходимых объемов медицинской помощи [20–22]. Оперативное лечение показало хорошие результаты с быстрым возвращением пациента к прежней активности [3; 5–8; 16–18; 23]. Существует необходимость дальнейших исследований для понимания физиопатологии гипертрофированного бугорка и кинематики малоберцовых сухожилий после резекции малоберцового бугорка с учетом сообщения о случаях рецидива [15].

## Заключение

Представленный клинический случай демонстрирует положительный результат оперативного лечения пациента с гипертрофическим малоберцовым бугорком, осложненным теносиновитом и продольным разрывом сухожилия длинной малоберцовой мышцы. Для определения ведущей причины болевого синдрома в стопе и планирования дальнейшей тактики лечения целесообразно применение диагностических блокад.

## Список литературы/references

1. Shibata Y, Sakuma E, Yoshida Y, Wakabayashi K, Iguchi H, Sekiya I, Otsuka T, Wada I. Morphometric analysis of the peroneal tubercle using a three-dimensional computed tomography model. *Foot (Edinb)*. 2014;24(4):200–202. <https://doi.org/10.1016/j.foot.2014.08.012>
2. Wang XT, Rosenberg ZS, Mechlin MB, Schweitzer ME. Normal variants and diseases of the peroneal tendons and superior peroneal retinaculum: MR imaging features. *Radiographics*. 2005;25(3):587–602. <https://doi.org/10.1148/rg.253045123>
3. Chen YJ, Hsu RW, Huang TJ. Hypertrophic peroneal tubercle with stenosing tenosynovitis: the results of surgical treatment. *Changgeng Yi Xue Za Zhi*. 1998;21(4):442–446.
4. Hyer CF, Dawson JM, Philbin TM, Berlet GC, Lee TH. The peroneal tubercle: description, classification, and relevance to peroneus longus tendon pathology. *Foot Ankle Int*. 2005;26(11):947–950. <https://doi.org/10.1177/107110070502601109>
5. Palmanovich E, Laver L, Brin YS, Kotz E, Hetsroni I, Mann G, Nyska M. Peroneus longus tear and its relation to the peroneal tubercle: A review of the literature. *Muscles Ligaments Tendons J*. 2012;1(4):153–160.
6. Boya H, Pinar H. Stenosing Tenosynovitis of the Peroneus Brevis Tendon Associated with Hypertrophy of the Peroneal Tubercle. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*. 2010;49(2):188–190. <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2009.02.013>
7. Bruce WD, Christofersen MR, Phillips DL. Stenosing tenosynovitis and impingement of the peroneal tendons associated with hypertrophy of the peroneal tubercle. *Foot Ankle Int*. 1999;20(7):464–467. <https://doi.org/10.1177/107110079902000713>
8. Burman M. Stenosing tendovaginitis of the foot and ankle; studies with special reference to the stenosing tendovaginitis of the peroneal tendons of the peroneal tubercle. *AMA Arch Surg*. 1953;67(5):686–698. <https://doi.org/10.1001/archsurg.1953.01260040697006>

9. Zanetti M. Founder's lecture of the ISS 2006: borderlands of normal and early pathological findings in MRI of the foot and ankle. *Skeletal Radiol.* 2008;37(10):875–884. <https://doi.org/10.1007/s00256-008-0515-7>

10. Lee SJ, Jacobson JA, Kim SM, Fessell D, Jiang Y, Dong Q, Morag Y, Choo HJ, Lee SM. Ultrasound and MRI of the peroneal tendons and associated pathology. *Skeletal Radiol.* 2013;42(9):1191–1200. <https://doi.org/10.1007/s00256-013-1631-6>

11. Agarwal AK, Jeyasingh P, Gupta SC, Gupta CD, Sahai A. Peroneal tubercle and its variations in the Indian calcanei. *Anat Anz.* 1984;156(3):241–244.

12. Edwards ME. The relations of the peroneal tendons to the fibula, calcaneus, and cuboidenium. *Am. J. Anat.* 1928;42:213–253.

13. Laidlaw PP. The Varieties of the Os Calcis. *J Anat Physiol.* 1904;38(2):133–143.

14. Bisceglia CF, Sirota AD, Dull DD. An unusual case of hypertrophied peroneal tubercles. *J Am Podiatry Assoc.* 1983;73(9):481–482. <https://doi.org/10.7547/87507315-73-9-481>

15. Ochoa LM, Banerjee R. Recurrent hypertrophic peroneal tubercle associated with peroneus brevis tendon tear. *J Foot Ankle Surg.* 2007;46(5):403–408. <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2007.05.006>

16. Selmani E, Gjata V, Gjika E. Current concepts review: peroneal tendon disorders. *Foot Ankle Int.* 2006;27(3):221–228. <https://doi.org/10.1177/107110070602700314>

17. Squires N, Myerson MS, Gamba C. Surgical treatment of peroneal tendon tears. *Foot Ankle Clin.* 2007;12(4):675–695. <https://doi.org/10.1016/j.fcl.2007.08.002>

18. Philbin TM, Landis GS, Smith B. Peroneal tendon injuries. *J Am Acad Orthop Surg.* 2009;17(5):306–317. <https://doi.org/10.5435/00124635-200905000-00005>

19. Мирошникова Е. А. Лечение больных с отдаленными последствиями переломов пяточной кости: автореферат диссертации кандидата медицинских наук. М., 2009. 16 с.

Miroshnikova EA. The treatment of patients with the late complications of fractures of the calcaneus. Extended abstract of candidate's thesis. M., 2009. 16 p. [in Russ.].

20. Егиазарян К. А., Черкасов С. Н., Атаева Л. Ж. Анализ структуры первичной заболеваемости по классу травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин взрослого населения Российской Федерации. Кафедра травматологии и ортопедии. 2017;21(1):25–27.

Egiazaryan KA, Cherkasov SN, Attaeva LJ. The analysis of structure of primary incidence on a classof a trauma, poisoning and some other consequences of influenceof the external reasons of adult population of the Russian Federation. *The Department of Traumatology and Orthopedics.* 2017;21(1):25–27 [in Russ.].

21. Черкасов С. Н., Кудряшова Л. В., Егиазарян К. А. Анализ потребности как основа планирования объемов высокотехнологичных видов медицинской помощи пациентам с заболеваниями костно-мышечной системы в городе Москве. Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н. А. Семашко. 2015;4–5:199–204.

Cherkasov SN., Kudryashova LV., Egiazarayn KA. Demand analysis as a basis for planning volumes of high-tech medical care for patients with diseases of the musculoskeletal system in city Moscow. *Bulletin of the N. A. Semashko National Research Institute of Public Health.* 2015;4-5:199–204 [in Russ.].

22. Черкасов С. Н., Егиазарян К. А., Курносиков М. С., Федяева А. В., Олейникова В. С. Подходы к планированию потребности в специализированной стационарной медицинской помощи. Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н. А. Семашко. 2017;(5):78–86.

Cherkasov SN., Egiazarayn KA., Kurnosikov MS., Fedyaeva AV., Olejnikova VS. Approaches to planning a need for specialized hospital medical care modern methodical approaches to planning of medical care. *Bulletin of the N. A. Semashko National Research Institute of Public Health.* 2017;(5):78–86 [in Russ.].

23. Lui TH. Endoscopic Resection of Peroneal Tubercle. *Arthrosc Tech.* 2017;6(5):e1489–e1493. <https://doi.org/10.1016/j.eats.2017.06.006>

## **Об авторах**

**Карен Альбертович Егиазарян**, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова, Россия.

E-mail: [egkar@mail.ru](mailto:egkar@mail.ru)

<https://orcid.org/0000-0002-6680-9334>

**Андрей Петрович Ратьев**, доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова, Россия.

E-mail: [ap@ratiev.ru](mailto:ap@ratiev.ru)

<https://orcid.org/0000-0002-6559-4263>

**Екатерина Александровна Мирошникова**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова, Россия; врач-травматолог-ортопед, Городская клиническая больница № 1 имени Н. И. Пирогова, Россия.

E-mail: [e\\_miroshnikova@mail.ru](mailto:e_miroshnikova@mail.ru)

<https://orcid.org/0009-0000-9389-4936>

**Евгений Александрович Жаворонков**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова, Россия; заведующий 1-м травматолого-ортопедическим отделением, Городская клиническая больница № 1 имени Н. И. Пирогова, Россия.

E-mail: [ezhavoronkov@mail.ru](mailto:ezhavoronkov@mail.ru)

<https://orcid.org/0000-0002-2486-225X>

**Ксения Павловна Прохорова**, ординатор кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова, Россия.

E-mail: [k.p.prokhorova@mail.ru](mailto:k.p.prokhorova@mail.ru)

<https://orcid.org/0009-0001-6251-6198>

**Таулан Владимирович Гедиев**, ординатор кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова, Россия.

E-mail: [tau\\_g@list.ru](mailto:tau_g@list.ru)

<https://orcid.org/0009-0005-1848-1011>

## **Для корреспонденции:**

**Таулан Владимирович Гедиев**, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова, Россия, 117997, Москва, ул. Островитянова, 1.

E-mail: [tau\\_g@list.ru](mailto:tau_g@list.ru)

## The authors

**Dr hab. Karen A. Egiazaryan**, Head of the Department of Traumatology, Orthopaedics and Military Field Surgery, Pirogov Russian National Research Medical University, Russia.

E-mail: egkar@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-6680-9334>

**Dr hab. Andrey P. Ratiev**, Associate Professor, Department of Traumatology, Orthopaedics and Military Field Surgery, Pirogov Russian National Research Medical University, Russia.

E-mail: ap@ratiev.ru

<https://orcid.org/0000-0002-6559-4263>

**Dr Ekaterina A. Miroshnikova**, Associate Professor of the Department of Traumatology, Orthopaedics and Military Field Surgery, Pirogov Russian National Research Medical University, Russia; Orthopedic Traumatologist, Pirogov City Clinical Hospital № 1, Russia.

E-mail: e\_miroshnikova@mail.ru

<https://orcid.org/0009-0000-9389-4936>

**Evgenij A. Zhavoronkov**, Associate Professor of the Department of Traumatology, Orthopaedics and Military Field Surgery, Pirogov Russian National Research Medical University, Russia; Head of the 1<sup>st</sup> Traumatology and Orthopaedic Department, Pirogov City Clinical Hospital № 1, Russia.

E-mail: ezhavoronkov@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-2486-225X>

**Kseniya P. Prokhorova**, Resident, Department of Traumatology, Orthopaedics and Military Field Surgery, Pirogov Russian National Research Medical University, Russia.

E-mail: k.p.prokhorova@mail.ru

<https://orcid.org/0009-0001-6251-6198>

**Taulan V. Gediev**, Resident, Department of Traumatology, Orthopaedics and Military Field Surgery, Pirogov Russian National Research Medical University, Russia.

E-mail: tau\_g@list.ru

<https://orcid.org/0009-0005-1848-1011>

## For correspondence:

**Taulan V. Gediev**, Pirogov Russian National Research Medical University

1 Ostrovityanova St, Moscow, 117997, Russia.

E-mail: tau\_g@list.ru



Научное издание

# ХИРУРГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА

2024

Том 9

№ 1

Редактор *Е. Т. Иванова*  
Компьютерная верстка *Е. В. Денисенко*

Подписано в печать 14.03.2024 г.  
Формат 70 × 108 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Усл. печ. л. 7,6  
Тираж 300 экз. [1-й завод 25 экз.]. Заказ 27  
Свободная цена

Издательство Балтийского федерального университета им. Иммануила Канта  
236041, Россия, Калининград, ул. А. Невского, 14