

## C-реактивный белок плазмы крови – предвестник ранних хирургических осложнений протезирующей пластики передней брюшной стенки

© Е.Е. ЛУКОЯНЫЧЕВ<sup>1</sup>, С.Г. ИЗМАЙЛОВ<sup>1</sup>, А.А. РЕДЬКИН<sup>1</sup>, А.Г. ИЗМАЙЛОВ<sup>2</sup>,  
А.М. АБАНИН<sup>1</sup>, Д.А. ХОХЛЕНКОВА<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Городская клиническая больница №7 имени Е.Л. Березова, Нижний Новгород, Российская Федерация

<sup>2</sup>Казанский государственный медицинский университет, Казань, Российская Федерация

**Обоснование.** Несмотря на современные достижения медицины в лечении грыж живота, частота послеоперационных осложнений по-прежнему остается на высоком уровне, что влечет за собой увеличение вероятности возникновения рецидива грыжи, повторные оперативные вмешательства, увеличение процента летальности. Установление предвестников рассматриваемых осложнений позволит проводить их своевременную диагностику и лечение, что улучшит прогноз течения заболевания.

**Цель.** Установить корреляцию концентрации C-реактивного белка плазмы крови с наличием и тяжестью ранних хирургических осложнений по классификации Clavien P.A. (1992) протезирующей пластики передней брюшной стенки.

**Материалы и методы.** В период 2018–2022 гг. проведено клиническое проспективное многоцентровое исследование. Больным с неущемленной грыжей передней брюшной стенки (n=89) проводилась пластика грыжевого дефекта «стандартным» сетчатым полипропиленовым имплантатом. Пациенты разделены на две группы в зависимости от наличия ранних хирургических осложнений по классификации Clavien P.A. (1992).

В послеоперационном периоде больным проводились иммуноферментный анализ плазмы крови на C-реактивный белок, ультразвуковое сканирование тканей передней брюшной стенки, контроль местных изменений в области раны. Сравнение групп проводилось по критерию концентрации C-реактивного белка плазмы крови на 5-е сутки после операции (в пределах референтных значений или превышение более > 5 мг/л).

**Результаты и их обсуждение:** Превышение референтного уровня C-реактивного белка плазмы крови (более > 5 мг/л) на 5 сутки после протезирующей пластики передней брюшной стенки коррелирует с повышенным на 30,3 % ( $p < 0,001$ , точный критерий Фишера) количеством ранних хирургических осложнений, из которых 73,1 % ( $p = 0,014$ , точный критерий Фишера) требуют инвазивного вмешательства (II степень тяжести осложнений по классификации Clavien P.A.). Наличие ранних хирургических осложнений по классификации Clavien P.A. коррелирует с повышенной в 8 раз ( $p < 0,001$ , U-критерий Манна-Уитни) концентрацией C-реактивного белка плазмы крови на 5 сутки после протезирующей пластики передней брюшной стенки (13,31 [6,12; 26,67] против 1,68 [0,89; 3,99] при их отсутствии).

**Заключение.** Превышение уровня C-реактивного белка плазмы крови более > 5 мг/л на 5 сутки после протезирующей пластики передней брюшной стенки является предвестником ранних хирургических осложнений.

**Ключевые слова:** C-реактивный белок; грыжи живота; протезирующая пластика; имплантат; предвестники осложнений

## C-reactive Protein of Blood Plasma as a Precursor of Early Surgical Complications in Prosthetic Repair of the Anterior Abdominal Wall

© E.E. LUKOYANYCHEV<sup>1</sup>, S.G. IZMAJLOV<sup>1</sup>, A. A. REDKIN<sup>1</sup>, A.G. IZMAJLOV<sup>2</sup>, A.M. ABANIN<sup>1</sup>,  
D.A. HOHLENKOVA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>City Clinical Hospital No 7 named after E.L. Berezov, Nizhny Novgorod, Russian Federation

<sup>2</sup>Kazan State Medical University, Kazan, Russian Federation

**Introduction.** Despite the achievements in the treatment of abdominal hernias, the incidence of postoperative complications is still high, which entails an increased probability of hernia recurrence, repeated surgical interventions, and an increased mortality rate. Detection of the precursors of the above complications will allow for their timely diagnosis and treatment; this will improve the prognosis of the course of the disease.

**The aims of the study** was to determine blood plasma C-reactive protein concentrations correlated with the presence and severity of early surgical complications according to the Clavien-Dindo classification (1992) in cases of prosthetic repair of the anterior abdominal wall.

**Materials and methods.** This was a clinical prospective multicenter study conducted in 2018-2022. Patients with a non-strangulated hernia of the anterior abdominal wall (n=89) underwent a hernia defect repair with a "conventional" polypropylene mesh implant. The patients were divided into two groups depending on the presence of early surgical complications according to the Clavien-Dindo classification (1992). In the postoperative period, the patients underwent enzyme immunoassay of blood plasma for C-reactive protein, ultrasound scanning of the anterior abdominal wall tissues, and monitoring of local changes in the wound area. In 5 days after surgery, the groups were compared based on the criterion of blood plasma C-reactive protein concentration (within the reference values or exceeding them for more than > 5 mg/l).

**Results.** The excessive reference level of C-reactive protein in blood plasma (more than 5 mg/l) on the 5th day after prosthetic plastic surgery of the anterior abdominal wall correlated with a 30.3% ( $p < 0.001$ , Fisher's exact test) higher rate of early surgical

complications; of these, 73.1% of cases ( $p=0.014$ , Fisher's exact test) required invasive interventions (grade II complications according to the Clavien-Dindo classification). The presence of early surgical complications according to the the Clavien-Dindo classification correlated with an 8-fold ( $p<0.001$ , Mann-Whitney U test) higher concentration of C-reactive protein in blood plasma on the 5th day after prosthetic plastic surgery of the anterior abdominal wall (13.31 [6.12; 26.67] versus 1.68 [0.89; 3.99] in their absence).

**Conclusions.** C-reactive protein of blood plasma level exceeding  $> 5$  mg/l on the 5th day after prosthetic repair of the anterior abdominal wall is a precursor of early surgical complications.

**Keywords:** C-reactive protein; abdominal hernia; prosthetic repair; implant; precursor

Грыжи живота по-прежнему являются важной социально-экономической проблемой развития России – заболевание снижает трудоспособность и качество жизни больного, приносит ему психологические и физические страдания, требует значительных материальных затрат на лечение и реабилитацию [1-3].

При этом до 60% пациентов с грыжами живота находятся в трудоспособном возрасте от 21 года до 60 лет [4].

В 2021 году в Российской Федерации зафиксировано 124713 операций по поводу грыж живота [5]. Послеоперационная летальность в плановой хирургии грыж составила 0,24%, в экстренной – 13,73% [3]. В актуальных отечественных [6] и зарубежных [7] клинических рекомендациях по лечению пациентов с грыжами отмечается тенденция к росту встречаемости грыж живота без уточнения локализации.

Важным вопросом остаются послеоперационные осложнения, частота которых в нашей стране колеблется от 8 до 28% в зависимости от региона [6]. Раневые осложнения (кровотечение, расхождение швов, развитие инфекции) увеличивают вероятность возникновения рецидива грыжи на 74%. Нагноения часто являются одной из основных причин развития эвентраций и требуют проведения новых операций, в результате чего летальность возрастает до 40-65% [8]. После релапаротомий доля гнойных осложнений достигает 80%, а летальность – 45% [9]. Лапаротомия в 10% случаев осложняется образованием грыжи, а в группах риска частота их возникновения достигает 31% [6]. Среди всех хирургических вмешательств, проводимых по поводу грыж живота в России в 2021 году, доля операций при послеоперационных вентральных грыжах составила 30% [3]. Для своевременной диагностики ранних послеоперационных осложнений грыж передней брюшной стенки (далее – ПБС) необходимо найти их предвестник, что позволит предпринять необходимые меры по лечению таких осложнений, предотвратить повторные оперативные вмешательства, снизить процент летальности.

Однако в настоящее время установленных предвестников осложнений, которые бы позволили вовремя применить диагностические и лечебные средства, в герниологии нет [6].

Нами выдвинута гипотеза, что предвестником ранних хирургических осложнений протезирующей пластики передней брюшной стенки может являться С-реактивный белок (далее – С-РБ) плазмы крови, как один из наиболее чувствительных маркеров острой фазы воспаления.

### Цель

Установить корреляцию концентрации С-РБ плазмы крови с наличием и тяжестью ранних хирургических осложнений протезирующей пластики передней брюшной стенки по классификации Clavien P.A. (1992).

### Материалы и методы

#### Дизайн исследования

В период 2018–2022 гг. проведено клиническое проспективное многоцентровое исследование в трёх городских клинических больницах г. Нижнего Новгорода. Проанализированы результаты лечения 89 пациентов, пластика грыжевого дефекта которым выполнялась в плановом порядке любым (за исключением внутрибрюшного размещения протеза) общепринятым способом стандартным имплантатом согласно Российским клиническим рекомендациям [6].

На 5 сутки после операции проводилось взятие образцов крови из вены, на 4–5 сутки после операции пациентам выполнялось ультразвуковое сканирование тканей ПБС. На 3, 5, 10–14 сутки проводился контроль местных изменений в области раны.

Для достижения поставленной цели поставлены следующие задачи:

1. Определить наличие корреляционной связи между превышением референтного уровня С-РБ плазмы крови (по качественному признаку) и наличием ранних хирургических осложнений по классификации Clavien P.A. (1992).

2. Установить наличие корреляционной связи между концентрацией С-РБ плазмы крови (по

количественному признаку) и наличием ранних хирургических осложнений по классификации Clavien P.A. (1992).

За основу анализа данных взята классификация Clavien P.A. (1992), т. к. она общепризнана для оценки исхода лечения пациентов хирургического профиля и её удобно использовать в систематизации послеоперационных осложнений, которые можно разделить на местные (подразделяются, в свою очередь, на ранние и поздние) и общие. Ранние местные (хирургические) осложнения (например, эвентрация, расхождение краев раны, инфекционные осложнения, симптоматические серомы) играют особую роль в послеоперационном периоде, в связи с чем акцент был сделан именно на них. Бессимптомные серомы в области операции осложнением не считали. Модификацию классификации Dindo D. (2004) не применяли.

#### *Объекты (участники) исследования*

В исследование включено 89 пациентов. Среди них у 62 пациентов послеоперационный период протекал без осложнений, у 27 были выявлены ранние хирургические осложнения (согласно классификации хирургических осложнений по Clavien P.A. (1992)): у 7 пациентов – осложнения I степени, у 19 пациентов – осложнения II степени, и у 1 пациента – осложнения III степени.

Пациенты, составившие выборку, соответствовали критериям включения, невключения и исключения.

#### *Критерии соответствия*

Поскольку не существует общепринятой концентрации С-РБ плазмы крови, которая считалась бы нормальной (не повышенной), то референтными считались значения, установленные лабораториями больниц, где выполнялись проспективные клинические исследования, т. е. 0–5 мг/л, включительно.

Критерии включения:

- возраст 18–80 лет, включительно;
- неущемленная грыжа ПБС;
- пластика грыжевого дефекта ПБС «стандартным» сетчатым полипропиленовым имплантатом.

Критерии невключения:

- потеря домена органами брюшной полости;
- внутрибрюшное размещение имплантата;
- ВИЧ-инфекция;
- гиперчувствительность к применяемым препаратам;

- злокачественное новообразование на настоящий момент, в том числе лейкоз острый или хронический;

- эритремия;
- коллагенопатии в анамнезе или наличие стигм;
- период беременности или лактации;
- отсутствие готовности к сотрудничеству со стороны пациента.

Критерии исключения:

- установление критериев невключения в процессе исследования;
- отказ от выполнения операции после госпитализации (4 случая отмены операции по причине декомпенсации сопутствующей патологии, 1 случай осложнений при введении пациента в наркоз).

#### *Условия проведения*

Исследование на пациентах проводилось в государственных бюджетных учреждениях здравоохранения Нижегородской области: «Городская клиническая больница №7 Ленинского района города Нижнего Новгорода имени Е.Л. Берёзова»; «Городская клиническая больница № 33 Ленинского района города Нижнего Новгорода»; «Городская клиническая больница № 35 Советского района города Нижнего Новгорода».

Условия проведения настоящего исследования гарантируют отсутствие специфических факторов, способных повлиять на внешнюю обобщаемость выводов исследования и возможность их экстраполяции.

#### *Продолжительность исследования*

Исследование проводилось в период 2018–2022 гг. Период включения в исследование длился на протяжении всего запланированного времени. Период наблюдения ограничивался сроками пребывания пациента в стационаре.

Первые три этапа исследования проводились с каждым пациентом индивидуально.

Первый этап: отбор пациентов согласно критериям включения, невключения и исключения.

Второй этап: проведение пластики грыжевого дефекта ПБС «стандартным» сетчатым полипропиленовым имплантатом.

Третий этап: исследование образцов крови (5-е сутки после операции), ультразвуковое сканирование тканей ПБС (4–5 сутки после операции), контроль местных изменений в области раны.

Четвертый этап: обработка и структурирование данных (номер истории болезни, ФИО, степень тяжести послеоперационных осложнений по

классификации Clavien P.A. (1992), концентрация С-РБ плазмы крови на 5-е сутки после операции).

Пятый этап: анализ полученных данных и подведение итогов исследования.

#### *Описание медицинского вмешательства*

Пластика грыжевого дефекта выполнялась любым (за исключением внутрибрюшного размещения имплантата) общепринятым способом согласно российским клиническим рекомендациям [6]. Под термином «стандартный» имплантат понимали сетчатый полипропиленовый имплантат, полностью подходящий под рекомендации International Endohernia Society с уровнем доказательности 1В и степенью рекомендаций А – синтетическая нерассасывающаяся сетка с монофиламентной структурой, величиной пор 1,0-1,5 мм и прочностью более 16 N/см. Внутрибрюшное размещение имплантата не применялось по причине необходимости применения двуслойных «нестандартных» имплантатов или «нестандартных» методов изоляции стандартного имплантата от органов брюшной полости.

За исключением единичных случаев в качестве имплантата применяли «Эсфил стандартный» (Линтекс, Россия). Перевязки выполнялись согласно ГОСТ Р 52623.2–2015 [12].

Все исследуемые пациенты дали письменное добровольное информированное согласие на предложенный вариант лечения.

Взятие образцов крови из вены выполнялось согласно ГОСТ Р 52623.4–2015 [13], а их исследование - ГОСТ Р 15189–2015 [14]. Общий клинический анализ крови проводился силами лабораторий больниц, где выполнялись проспективные клинические исследования, на 5 сутки после операции.

Изучение С-РБ плазмы крови выполнено согласно руководству Vasuette по преаналитическому этапу. Взятие образцов крови на С-РБ плазмы крови проводилось в вакуумную пробирку Vasuette «Premium» (Greiner Bio-One, Австрия) с гелем.

Подготовка образцов крови включала 15 минут отстаивания крови в пробирке в вертикальном положении на штативе и её дальнейшее центрифугирование при 3000 об/мин в течение 10 минут на центрифуге лабораторной медицинской ОПН-8 (Россия) при температуре 20-22°C. Накопление проб проводили в специальном холодильнике для препаратов крови при температуре минус 32°C. Транспортировка в лабораторию осуществлялась в специальном термоконтейнере с контролем тем-

пературы. Информация по образцам шифровалась маркировкой тремя наклейками со штрих-кодами: первая на пробирку, вторая – контрольный лист, третья – направление в лабораторию.

Пациентам выполнялось ультразвуковое сканирование тканей ПБС на 4–5 сутки после операции, т. к. именно данные сроки являются наиболее вероятными для оценки воспалительных изменений и возникновения послеоперационных местных раневых осложнений [15, 16].

Исследование включало изучение экзогенности полного слоя ПБС: кожи, подкожной жировой клетчатки, слоя имплантации в зависимости от его расположения, мышечно-апоневротического слоя, предбрюшинной клетчатки и брюшины. При осмотре указывали толщину слоёв, наличие патологических образований, их объём и структуру при необходимости. Данные вносились в контрольный лист пациента.

Контроль местных изменений в области раны проводился на 3, 5, 10–14 сутки посредством выполнения перевязок пациентов, участвующих в исследовании, лично или с лечащим врачом. Данные вносились в контрольный лист пациента.

#### *Основной исход исследования*

Превышение референтного уровня С-РБ плазмы крови (> 5 мг/л) на 5 сутки после протезирующей пластики передней брюшной стенки коррелирует с повышенным количеством ранних хирургических осложнений.

#### *Дополнительные исходы исследования*

Концентрация С-РБ плазмы крови в группе пациентов, имеющих ранние хирургические осложнения протезирующей пластики передней брюшной стенки, превышает в несколько раз концентрацию С-РБ плазмы крови в группе пациентов без осложнений.

#### *Анализ в подгруппах*

Для формирования первых двух групп использовался критерий наличия ранних хирургических осложнений по классификации Clavien P.A. (1992). Таким образом, выделены группа пациентов с наличием осложнений и группа пациентов с отсутствием осложнений (табл. 1).

Для дальнейшего анализа был введен критерий наличия конкретной степени тяжести осложнений по классификации Clavien P.A. (1992), что позволило провести сравнение групп пациентов, имеющих осложнения той или иной степени тяжести, между собой (табл. 2), а также сравнение каждой из этих групп с контрольной группой (пациенты без осложнений).

**Таблица 1.** Распределение пациентов по группам в зависимости от концентрации С-РБ плазмы крови на 5 сутки после протезирующей пластики передней брюшной стенки и наличия ранних хирургических осложнений по классификации Clavien P.A. (1992)

**Table 1.** Distribution of patients into groups depending on blood plasma CRP concentration on the 5th day after prosthetic repair of the anterior abdominal wall and the presence of early surgical complications according to the classification of Clavien P.A. (1992)

С-РБ плазмы крови / CRP of blood plasma	Нет осложнений / No complications	Есть осложнения / There are complications	Всего / Total
Норма (0–5 мг/л) / Normal (0-5 mg/L)	54	4	58
Выше нормы (> 5 мг/л) / Above normal (> 5 mg/L)	8	23	31
Всего / Total	62	27	89

**Таблица 2.** Распределение пациентов по группам в зависимости от концентрации С-РБ плазмы крови на 5 сутки после протезирующей пластики передней брюшной стенки и наличия I или II степени ранних хирургических осложнений по классификации Clavien P.A. (1992)

**Table 2.** Distribution of patients into groups depending on blood plasma CRP concentration on the 5th day after anterior abdominal wall prosthetic repair and the presence of degree I or II early surgical complications according to the classification of Clavien P.A. (1992)

С-РБ плазмы крови / CRP of blood plasma	I степень / I degree	II степень / II degree	Всего / Total
Норма (0–5 мг/л) / Normal (0-5 mg/L)	3	0	3
Выше нормы (> 5 мг/л) / Above normal (> 5 mg/L)	4	19	23
Всего / Total	7	19	26

#### *Этическая экспертиза*

Участники исследования подписывали информированное согласие.

Протокол исследования не рассматривался этическим комитетом.

#### *Статистический анализ*

Принципы расчета размера выборки: размер выборки предварительно не рассчитывался.

Методы статистического анализа данных:

а) Обработка и структурирование данных проводились в Microsoft Excel 2019 фирмы Microsoft (США). Расчеты для анализа результатов исследования выполнялись в интегрированной среде разработки RStudio фирмы Posit PBC (США) по рекомендациям [10, 11].

б) Непрерывные величины, не имеющие нормального распределения, представлялись в формате Me [Q1; Q3], где Me – медиана, Q1 – первый квартиль, Q3 – третий квартиль, а их разница оценивалась в несвязанных группах U-критерием Манна-Уитни.

в) Проверка на нормальность распределения величин во всех случаях проводилась тестом Шапиро-Уилка. Экстремумы не удалялись. Качественные признаки сравнивались точным критерием Фишера путём анализа таблицы сопряжённости. Определение 95 % доверительного интервала (далее – ДИ) в случае нулевых или 100% частот качественного признака выполнялось методом Уилсона. Установленный уровень

значимости 0,05 с учётом поправки Холма-Бонферрони в случаях множественных сравнений.

#### **Результаты**

##### *Основные результаты исследования*

Количество осложнений в группе с повышенным уровнем С-РБ плазмы крови было выше, чем в контроле, на 30,3% [95% ДИ: 21,8%; 40,5%] ( $p < 0,001$ , точный критерий Фишера) (табл. 1). Определена взаимосвязь между концентрацией С-РБ плазмы крови и степенью тяжести осложнений по классификации Clavien P.A. (1992). Количество осложнений II степени в группе с повышенным уровнем С-РБ плазмы крови (табл. 2) было выше, чем осложнений I степени. II степень тяжести осложнений составила 73,1% [95% ДИ: 54,0%; 86,3%] ( $p = 0,014$ , точный критерий Фишера).

Таким образом, превышение референтного уровня С-РБ плазмы крови (> 5 мг/л) на 5 сутки после протезирующей пластики передней брюшной стенки коррелирует с повышенным на 30,3% количеством ранних хирургических осложнений, из которых 73,1% требуют инвазивного вмешательства (II степень тяжести осложнений по классификации Clavien P.A. (1992)).

##### *Дополнительные результаты исследования*

Оценили нормальность распределения, используя тест Шапиро-Уилка (рис. 1). Распределение асимметрично (полученная гистограмма не

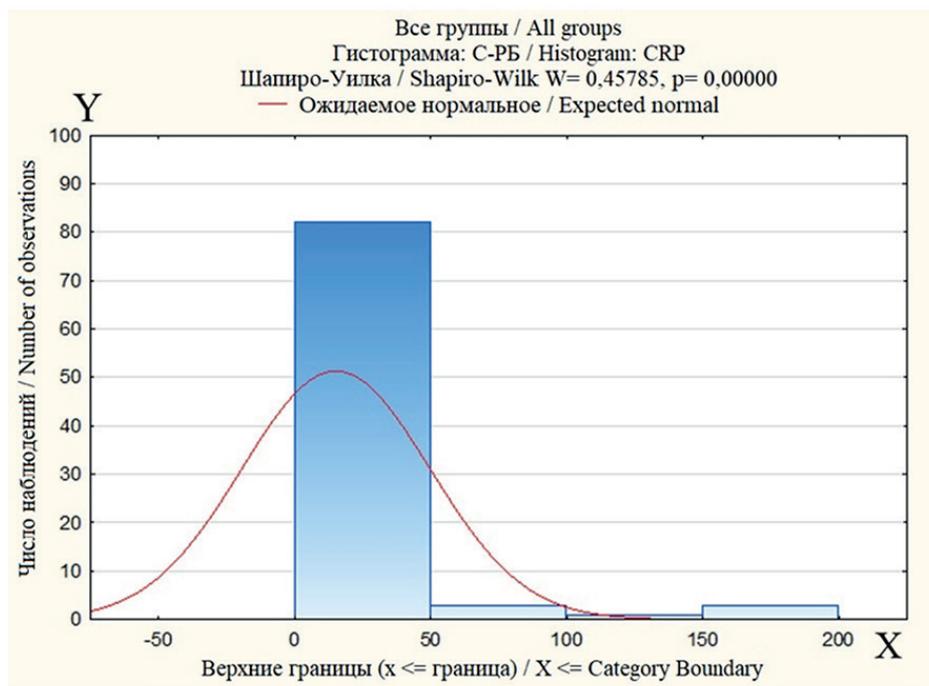


Рис. 1. Нормальность распределения по Шапиро-Уилку (по оси X – концентрация С-РБ плазмы крови, по оси Y – количество пациентов с той или иной концентрацией С-РБ плазмы крови).  
 Fig. 1. Normality of distribution according to Shapiro-Wilk (X – concentration of CRP in the blood plasma, Y – number of patients with a concentration of CRP in the blood plasma).

описывается теоретической нормальной кривой;  $p < 0,05$ ).

Концентрация С-РБ плазмы крови в группе пациентов с наличием осложнений больше концентрации С-РБ плазмы крови в группе пациентов без осложнений на 692,3% ( $p < 0,001$ , U-критерий Манна-Уитни), значит, концентрация С-РБ плазмы крови при наличии осложнений в 8 раз выше, чем при их отсутствии.

При сравнении концентрации (Me) С-РБ плазмы крови в группе пациентов без осложнений с концентрацией (Me) С-РБ плазмы крови в группах пациентов, имеющих осложнения той или иной степени по классификации Clavien P.A.

(1992), получили следующие результаты (рис. 2, табл. 3 и 4).

Отметим, что пациентов с осложнениями IV степени в исследовании не было, а осложнения III степени возникли только у 1 пациента, в связи с чем расчеты для групп с осложнениями III и IV степеней не проводились.

При I степени статистически достоверные различия не обнаружены ( $p > 0,05$ ), но при II степени различия статистически значимы ( $p < 0,001$ ).

Таким образом, наличие ранних хирургических осложнений протезирующей пластики передней брюшной стенки коррелирует с повышен-

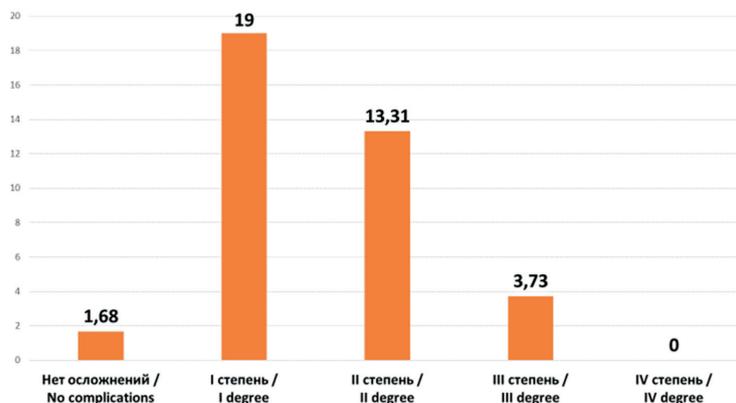


Рис. 2. Концентрация (Me) С-РБ в плазме крови пациентов на 5 сутки после операции.  
 Fig. 2. Concentration (Me) of CRP in the blood plasma of patients on the 5th day after surgery.

**Таблица 3.** Концентрация С-РБ плазмы крови, мг/л (Ме [Q1; Q3]) в группе пациентов с наличием осложнений различной степени тяжести по классификации Clavien P.A. (1992) и с отсутствием этих осложнений  
**Table 3.** Blood plasma CRP concentration, mg/L (Me [Q1; Q3]) in the groups of patients with the presence of complications of different severity according to the classification of Clavien P.A. (1992) and with the absence of these complications

Нет осложнений / No complications	I степень / I degree	II степень / II degree	III степень / III degree	IV степень / IV degree
1,68 [0,89; 3,99]	19,00 [1,41; 45,3]	13,31 [8,09; 26,67]	-	-

**Таблица 4.** Разница показателей при I-II степени осложнений по отношению к контролю (группа пациентов без осложнений), выраженная в %, со значениями статистического критерия Манна-Уитни  
**Table 4.** Difference of indices at I-II degree of complications in relation to control (group of patients without complications), expressed in %, with the values of Mann-Whitney U test

I степень / I degree		II степень / II degree		III степень / III degree		IV степень / IV degree	
$\Delta$ , %	p, U	$\Delta$ , %	p, U	$\Delta$ , %	p, U	$\Delta$ , %	p, U
1030,95	0,091	692,26	<0,001*	-	-	-	-

Примечание: \* – различие статистически значимо при  $p \leq 0,05$

Note: \* – statistical significance level at  $p \leq 0,05$

ной в 8 раз концентрацией С-РБ плазмы крови на 5 сутки после протезирующей пластики передней брюшной стенки, 13,31 [6,12; 26,67] против 1,68 [0,89; 3,99] при их отсутствии.

#### *Нежелательные явления*

В ходе исследования нежелательные явления отсутствовали.

### **Обсуждение**

#### *Резюме основного результата исследования*

Превышение уровня С-РБ плазмы крови более  $> 5$  мг/л на 5 сутки после протезирующей пластики передней брюшной стенки является предвестником ранних хирургических осложнений по классификации Clavien P.A. (1992).

#### *Обсуждение основного результата исследования*

Несомненно, что С-РБ плазмы крови является маркером острой фазы воспаления, а потому превышение его референтного уровня свидетельствуют о воспалительном процессе в организме. Вместе с этим, достаточно широк спектр патологий, при которых повышается уровень С-РБ в плазме крови, а хирургическое вмешательство само по себе может привести к повышению концентрации данного гликопротеина. Выводы, полученные в ходе исследования, доказывают связь повышенной концентрации С-РБ плазмы крови с наличием и тяжестью ранних хирургических осложнений по классификации Clavien P.A. (1992) протезирующей пластики передней брюшной стенки.

#### *Ограничения исследования*

Отсутствует возможность экстраполировать полученный результат на всех пациентов с

грыжей ПБС, поскольку в исследовании принимали участие только пациенты с неущемленной грыжей ПБС, каждому из которых проводилась пластика грыжевого дефекта «стандартным» сетчатым полипропиленовым имплантатом. В исследовании не принимали участие пациенты с ущемленной грыжей, пациенты, которым применялось внутрибрюшное размещение имплантата или натяжная пластика собственными тканями, а также пациенты, соответствующие критериям не включения. Таким образом, исследуемая группа пациентов хотя и составляет достаточно большую долю от всех больных с грыжей ПБС, но не позволяет достоверно судить о диагностике ранних хирургических послеоперационных осложнений, используя показатель С-РБ плазмы крови, у всех пациентов с рассматриваемым заболеванием, что требует проведения нового расширенного исследования.

### **Заключение**

Послеоперационные осложнения грыж передней брюшной стенки, оставаясь на высоком уровне, влекут за собой увеличение вероятности возникновения рецидива грыжи проведения повторных операций, процента летальности. Отсутствие в герниологии установленных предвестников упомянутых осложнений тормозит процесс их своевременной диагностики и лечения. С целью скрининга послеоперационных осложнений удобно определять концентрацию С-РБ плазмы крови – этот метод широко применяется в работе лабораторий, обслуживающих хирургические отделения, он доступен и чувствителен, но, в то же время, не обладает высокой специфичностью.

В ходе проведенного исследования установлена связь между превышением референтного уровня С-РБ плазмы крови и наличием осложнений протезирующей пластики грыжевого дефекта передней брюшной стенки.

Установлено, что превышение референтного уровня С-РБ плазмы крови (> 5 мг/л) на 5 сутки после протезирующей пластики передней брюшной стенки коррелирует с повышенным на 30,3% количеством ранних хирургических осложнений, из которых 73,1% требуют инвазивного вмешательства (II степень тяжести осложнений по классификации Slavien P.A. (1992)). При этом концентрация С-РБ плазмы крови была повышена в 8 раз по

сравнению с концентрацией С-РБ плазмы крови в контрольной группе пациентов без осложнений.

Полученные результаты позволяют утверждать, что превышение уровня С-РБ плазмы крови более > 5 мг/л на 5 сутки после протезирующей пластики передней брюшной стенки является предвестником осложнений, требующих инвазивного вмешательства, что требует особого внимания со стороны хирурга.

## Дополнительная информация

### Конфликт интересов

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

## Список литературы

1. Стяжкина С.Н., Евтешин М.Д. Актуальность проблемы послеоперационных вентральных грыж. *Наука, образование и культура*. 2019; 3(37): 67–68. – EDN VMQSHN.
2. Ревишвили А.Ш., Сажин В.П., Оловянный В.Е., Захарова М.А. Современные тенденции в неотложной абдоминальной хирургии в Российской Федерации. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2020; 7: 6–11. – EDN QHPQGL.
3. Ревишвили А.Ш. *Хирургическая помощь в Российской Федерации в 2021 году*. М.: Профильная комиссия Минздрава России. 2022; 35.
4. Казакова В. В., Ярцев П. А., Благовестнов Д. А., Кирсанов И. И. Протезирующая пластика брюшной стенки в лечении пациентов со срединными грыжами живота (обзор литературы). *Вестник новых медицинских технологий*. 2021; 15 (5): 22-31. DOI:10.24412/2075-4094-2021-5-1-3. – EDN ENUWAX.
5. Ревишвили А.Ш., Оловянный В.Е., Сажин В.П., Анисченко М.А., Кузнецов А.В., Миронова Н.Л., Шелина Н.В. *Хирургическая помощь в Российской Федерации*. М.: Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского. 2021; 180. – EDN OSZVUP.
6. Клинические рекомендации «Послеоперационная вентральная грыжа». Доступно по: <https://apicr.minzdrav.gov.ru/api/ashx?op=GetClinrecPdf&id=685> 1. Ссылка активна на 05.03.2024.
7. Van Veenendaal N, Simons M, Hope W, Tumtavitikul S, Bonjer J. Consensus on international guidelines for management of groin hernias. *Surgical Endoscopy*. 2020; 34: 2359–2377.
8. Самарцев В.А., Гаврилов В.А., Кузнецова М.В., Кузнецова М.П. Факторы риска развития эвентраций в абдоминальной хирургии. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2020; 10: 68-72. DOI:10.17116/hirurgia202010168
9. Loftus TJ, Efron PA, Bala TM, Rosenthal MD, Croft CA, Walters MS, Smith RS, Moore FA, Mohr AM, Brakenridge SC. The impact of standardized protocol implementation for surgical damage control and temporary abdominal closure after emergent laparotomy. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2019; 4: 670–678. DOI:10.1097/TA.0000000000002170
10. Реброва О.Ю. *Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA*. М.: МедиаСфера, 2002; 312.
11. Гржибовский А.М., Унгурияну Т.Н. *Анализ биомедицинских данных с использованием пакета статистических программ SPSS: учебное пособие*. Архангельск: Издательство Северного государственного медицинского университета. 2017; 293.
12. ГОСТ Р 52623.2–2015 Национальный стандарт Российской Федерации. *Технологии выполнения простых медицинских услуг. Десмургия, иммобилизация, бандажи, ортопедические пособия*. Доступно по: <https://npalib.ru/2015/03/31/gost-r-52623-2-2015-id303267/>. Ссылка активна на 05.03.2024.
13. ГОСТ Р 52623.4–2015 Национальный стандарт Российской Федерации. *Технологии выполнения простых медицинских услуг инвазивных вмешательств*. Доступно по: <https://npalib.ru/2015/03/31/gost-r-52623-4-2015-id303298/>. Ссылка активна на 05.03.2024.
14. ГОСТ Р 15189–2015 Национальный стандарт Российской Федерации. *Лаборатории медицинские. Частные требования к качеству и компетентности*. Доступно по: <https://npalib.ru/2015/04/27/gost-r-iso-15189-2015-id302870/>. Ссылка активна на 05.03.2024.
15. Имангазинов С.Б., Каирханов Е.К., Казангапов Р.С. Послеоперационные вентральные грыжи. Хирургическое лечение и профи-

## References

1. Styazhkina SN, Yevtshin MD. The relevance of the problem of postoperative ventral hernias. *Nauka, obrazovanie i kul'tura*. 2019; 3(37): 67–68. – EDN VMQSHN.
2. Revishvili ASH, Sazhin VP, Olovyanny VE, Zakharova MA. Modern trends in emergency abdominal surgery in the Russian Federation. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2020; 7: 6–11. – EDN QHPQGL.
3. Revishvili ASH. *Khirurgicheskaya pomoshch' v Rossiiskoi Federatsii v 2021 godu*. M.: Profil'naya komissiya Minzdrava Rossii. 2022; 35.
4. Kazakova VV, Yartsev PA, Blagovestnov DA, Kirsanov II. Prosthetic abdominal wall plastic surgery in the treatment of patients with median abdominal hernias (literature review). *Bulletin of new medical technologies*. 2021; 15 (5): 22-31. DOI:10.24412/2075-4094-2021-5-1-3. – EDN ENUWAX.
5. Revishvili ASH, Olovyanny VE, Sazhin VP, Anishchenko MA, Kuznetsov AV, Mironova NL, Shelina NV. *Khirurgicheskaya pomoshch' v Rossiiskoi Federatsii*. M.: Natsional'nyi meditsinskii issledovatel'skii tsentr khirurgii im. A.V. Vishnevskogo. 2021; 180. – EDN OSZVUP.
6. Klinicheskie rekomendatsii «Posleoperatsionnaya ventral'naya gryzha». Dostupno po: <https://apicr.minzdrav.gov.ru/api/ashx?op=GetClinrecPdf&id=685> 1. Ssylka aktivna na 05.03.2024.
7. Van Veenendaal N, Simons M, Hope W, Tumtavitikul S, Bonjer J. Consensus on international guidelines for management of groin hernias. *Surgical Endoscopy*. 2020; 34: 2359–2377.
8. Samartsev VA, Gavrilov VA, Kuznetsova MV, Kuznetsova MP. Risk factors for the development of events in abdominal surgery. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2020; 10: 68-72. DOI:10.17116/hirurgia202010168
9. Loftus TJ, Efron PA, Bala TM, Rosenthal MD, Croft CA, Walters MS, Smith RS, Moore FA, Mohr AM, Brakenridge SC. The impact of standardized protocol implementation for surgical damage control and temporary abdominal closure after emergent laparotomy. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2019; 4: 670–678. DOI:10.1097/TA.0000000000002170
10. Rebrova OY. *Statisticheskii analiz meditsinskikh dannykh. Primeneniye paketa prikladnykh programm STATISTICA*. M.: MediaSfera, 2002; 312.
11. Grzybowski AM, Ungureanu TN. *Analiz biomeditsinskikh dannykh s ispol'zovaniem paketa statisticheskikh programm SPSS: uchebnoe posobie*. Arkhangel'sk: Izdatel'stvo Severnogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta. 2017; 293.
12. ГОСТ Р 52623.2–2015 *Natsional'nyi standart Rossiiskoi Federatsii. Tekhnologii vypolneniya prostykh meditsinskikh uslug. Desmurgiya, immobilizatsiya, bandazhi, ortopedicheskie posobiya*. Dostupno po: <https://npalib.ru/2015/03/31/gost-r-52623-2-2015-id303267/>. Ssylka aktivna na 05.03.2024.
13. ГОСТ Р 52623.4–2015 *Natsional'nyi standart Rossiiskoi Federatsii. Tekhnologii vypolneniya prostykh meditsinskikh uslug invazivnykh vmeshatel'stv*. Dostupno po: <https://npalib.ru/2015/03/31/gost-r-52623-4-2015-id303298/>. Ssylka aktivna na 05.03.2024.
14. ГОСТ Р 15189–2015 *Natsional'nyi standart Rossiiskoi Federatsii. Laboratorii meditsinskie. Chastnye trebovaniya k kachestvu i kompetentnosti*. Dostupno po: <https://npalib.ru/2015/04/27/gost-r-iso-15189-2015-id302870/>. Ssylka aktivna na 05.03.2024.
15. Imangazinov SB, Kairkhanov EK, Kazangapov RS. Postoperative ventral hernias. Surgical treatment and prevention of wound

лактика раневых осложнений. Обзор литературы. *Наука и здравоохранение*. 2019; 1: 29-41.

16. Сергеев А.Н., Морозов А.М., Аскеров Э.М., Сергеев Н.А., Армасов А.Р., Исаев Ю.А. Методы локальной антимикробной профилактики инфекции области хирургического вмешательства. *Казанский медицинский журнал*. 2020; 101: 2: 243–248. DOI: 10.17816/KMJ2020-243

complications. Literature review. *Science and healthcare*. 2019; 1: 29-41.

16. Sergeev AN, Morozov AM, Askerov EM, Sergeev NA, Armasov AR, Isaev YuA. Methods of local antimicrobial prevention of infection in the surgical intervention area. *Kazan Medical Journal*. 2020; 101: 2: 243–248. DOI: 10.17816/KMJ2020-243

### Информация об авторах

1. Лукоянычев Егор Евгеньевич – д.м.н., доцент, консультант, Городская клиническая больница №7 имени Е.Л. Березова, e-mail: egor-lukoynichev@yandex.ru.
2. Измайлов Сергей Геннадьевич – д.м.н., профессор, профессор-консультант, Городская клиническая больница №7 имени Е.Л. Березова, e-mail: izi28082009@yandex.ru.
3. Редькин Антон Андреевич – врач-хирург хирургического отделения, Городская клиническая больница №7 имени Е.Л. Березова, e-mail: redkin\_anton2000@rambler.ru.
4. Измайлов Александр Геннадьевич – д.м.н., доцент кафедры общей хирургии, Казанский государственный медицинский университет, e-mail: izmailov\_alex@mail.ru.
5. Абанин Алексей Михайлович – к.м.н., доцент, консультант, Городская клиническая больница №7 имени Е.Л. Березова, e-mail: abanin.am1@gmail.com.
6. Хохленкова Дарья Александровна – врач-хирург хирургического отделения, Городская клиническая больница №7 имени Е.Л. Березова, e-mail: Dashulya\_orlova\_1996@mail.ru.

### Information about the Authors

1. Egor Evgenyevich Lukoyanychev – M.D., Associate Professor, Consultant of the City Clinical Hospital No 7 named after E.L. Berezov, e-mail: egor-lukoynichev@yandex.ru.
2. Sergej Gennadevich Izmajlov – M.D., Professor, Professor-consultant of the City Clinical Hospital No 7 named after E.L. Berezov, e-mail: izi28082009@yandex.ru.
3. Anton Andreevich Redkin – surgeon of Surgical Department, City Clinical Hospital No 7 named after E.L. Berezov, e-mail: redkin\_anton2000@rambler.ru.
4. Aleksandr Gennadevich Izmajlov – M.D., Associate Professor of the Department of General Surgery, Kazan State Medical University, e-mail: izmailov\_alex@mail.ru.
5. Aleksej Mihajlovich Abanin – Ph.D., Associate Professor, Consultant of the City Clinical Hospital No 7 named after E.L. Berezov, e-mail: abanin.am1@gmail.com.
6. Darja Aleksandrovna Hohlenkova – surgeon of Surgical Department, City Clinical Hospital No 7 named after E.L. Berezov, e-mail: Dashulya\_orlova\_1996@mail.ru.

### Цитировать:

Лукоянычев Е.Е., Измайлов С.Г., Редькин А.А., Измайлов А.Г., Абанин А.М., Хохленкова Д.А. С-реактивный белок плазмы крови – предвестник ранних хирургических осложнений протезирующей пластики передней брюшной стенки. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии* 2024; 17: 3: 93-101. DOI: 10.18499/2070-478X-2024-17-3-93-101.

### To cite this article:

Lukoynichev E.E., Izmajlov S.G., Redkin A.A., Izmajlov A.G., Abanin A.M., Hohlenkova D.A. C-reactive Protein of Blood Plasma as a Precursor of Early Surgical Complications in Prosthetic Repair of the Anterior Abdominal Wall. *Journal of experimental and clinical surgery* 2024; 17: 3: 93-101. DOI: 10.18499/2070-478X-2024-17-3-93-101.