

## **ВЛИЯНИЕ COVID-19 НА ЧАСТОТУ ЛЕТАЛЬНЫХ ИСХОДОВ У ПАЦИЕНТОВ С ПЕРЕЛОМАМИ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА БЕДРА, ПРОШЕДШИХ ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ В МНОГОПРОФИЛЬНОМ СТАЦИОНАРЕ**

**Кулик Н.Г.<sup>1,2</sup>, Багрова И.В.<sup>2,3</sup>, Ващенко В.В.<sup>4</sup>, Мосийчук О.М.<sup>2</sup>, Котов В.И.<sup>2,5</sup>**

<sup>1</sup> ФГБ ВОУ ВО «Военно-медицинская академия» имени С.М. Кирова, Санкт-Петербург

<sup>2</sup> СПб ГБУЗ «Городская больница № 15», Санкт-Петербург, e-mail: 011078n@mail.ru

<sup>3</sup> Медицинский институт Санкт-Петербургского государственного университета, Санкт-Петербург

<sup>4</sup> ФГБУ «НМИЦ имени В.А. Алмазова», Санкт-Петербург

<sup>5</sup> Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, Санкт-Петербург

Увеличение частоты переломов проксимального отдела бедра обусловлено старением населения и уменьшением двигательной активности, что оказывает значительное воздействие на показатели смертности – в течение первого года после травмы она достигает 24%. Анализ данных пациентов, которым была проведена операция при переломе проксимального отдела бедра, показал, что у тех, кто впоследствии заболел новой коронавирусной инфекцией, чаще развивались инфекционные осложнения в области раны и риск летального исхода в течение месяца после операции возрастал почти в семь раз по сравнению с теми, у кого новая коронавирусная инфекция не выявлена. Целью исследования явилась оценка исхода лечения пострадавших с переломами проксимального отдела бедренной кости в сочетании с коронавирусной инфекцией на госпитальном этапе и в долгосрочной перспективе. Проведён анализ результатов лечения 204 пациентов с переломами проксимального отдела бедра, классифицированных по Müller-AO 31 A2, A3, B2, B3. В первую группу включены 92 пациента с односторонними закрытыми переломами проксимального отдела бедра, с последующим развитием новой коронавирусной инфекции в период стационарного лечения. Во вторую группу включены 112 пациентов с переломами проксимального отдела бедра, без развития новой коронавирусной инфекции. Выявлены статистически значимые различия в характере заживления ран ( $p<0,01$ ) и исходах стационарного лечения ( $p<0,01$ ). Смертность во время стационарного лечения в группе пациентов с COVID-19 (39,1%) статистически значимо превышала аналогичный показатель в группе без COVID-19 (2,7%) почти в 14,5 раз. Основной непосредственной причиной смерти в первой группе явилась COVID-ассоциированная пневмония, приведшая к острой дыхательной и сердечно-сосудистой недостаточности.

Ключевые слова: перелом бедра, новая коронавирусная инфекция, смертность.

## **THE EFFECT OF COVID-19 ON THE INCIDENCE OF DEATHS IN PATIENTS WITH FRACTURES OF THE PROXIMAL FEMUR WHO UNDERWENT SURGICAL TREATMENT IN A MULTIDISCIPLINARY HOSPITAL**

**Kulik N.G.<sup>1,2</sup>, Bagrova I.V.<sup>2,3</sup>, Vashchenkov V.V.<sup>4</sup>, Mosiychuk O.M.<sup>2</sup>, Kotov V.I.<sup>2,5</sup>**

<sup>1</sup> Military Medical Academy named after S.M. Kirov, Saint Petersburg, e-mail: 011078n@mail.ru

<sup>2</sup> City Hospital No. 15", Saint Petersburg

<sup>3</sup> St. Petersburg State University, Medical Institute, Saint Petersburg

<sup>4</sup> V.A. Almazov National Medical Research Center, Saint Petersburg

<sup>5</sup> First St. Petersburg State Medical University named after Academician I.P. Pavlov, Saint Petersburg

The increase in the incidence of fractures of the proximal femur is due to an aging population and a decrease in physical activity, which has a significant impact on mortality rates – during the first year after injury, it reaches 24%. An analysis of the data of patients who underwent surgery for a fracture of the proximal femur showed that those who subsequently contracted a new coronavirus infection were more likely to develop infectious complications in the wound area and the risk of death increased almost sevenfold within a month after surgery compared with those with a new coronavirus infection, not detected. The aim of the study was to evaluate the outcome of treatment of patients with fractures of the proximal femur in combination with coronavirus infection at the hospital stage and in the long term. The results of treatment of 204 patients with fractures of the proximal femur, classified according to Müller-AO 31 A2, A3, B2, B3, were analyzed. The first group included 92 patients with unilateral closed fractures of the proximal femur, followed by the development of a new coronavirus infection during inpatient treatment. The second group included 112 patients with fractures of the proximal femur, without

the development of a new coronavirus infection. Statistically significant differences in the nature of wound healing ( $p<0,01$ ) and inpatient treatment outcomes ( $p<0,01$ ) were revealed. Mortality during inpatient treatment in the group of patients with COVID-19 (39,1%) was statistically significantly higher than in the group without COVID-19 (2,7%) by almost 14,5 times. The main immediate cause of death in the first group was COVID-associated pneumonia, which led to acute respiratory and cardiovascular failure.

Keywords: hip fracture, new coronavirus infection, mortality.

## Введение

Согласно выводам некоторых исследователей, рост числа переломов проксимального отдела бедра (ППОБ) напрямую связан с возрастным демографическим изменением и снижением физической активности населения, что, в свою очередь, существенно влияет на уровень смертности, достигающей 24% в первый год жизни [1; 2]. ППОБ занимают ведущее место среди часто встречающихся травм, с ежегодным количеством случаев, превышающим 1,7 миллиона и тенденцией к увеличению их числа по всему миру [3-5].

Принимая во внимание высокую летальность и частоту осложнений при выборе консервативной терапии, необходимость проведения оперативного вмешательства при ППОБ обуславливается требованием российских и международных клинических протоколов, предписывающих операцию в течение первых 48 часов после госпитализации для ускоренного восстановления пациентов [2; 4; 6].

Из-за переоснащения медицинских организаций на борьбу с новой коронавирусной инфекцией SARS CoV-2 (COVID-19) в ряде больниц произошло уменьшение количества коек в травматологических отделениях. Это привело к значительному увеличению числа пациентов с ППОБ, которым приходилось оказывать помощь в учреждениях по профилю «Травматология и ортопедия» в период с 2020 по 2022 год, что существенно усилило нагрузку на систему здравоохранения в целом [5; 7; 8].

Исследования ряда авторов, включающие наблюдение за состоянием пациентов, перенёвших оперативное лечение ППОБ, выявили, что у тех, кто после операции заразился COVID-19, значительно чаще наблюдалось инфицирование в зоне хирургического вмешательства [9] и почти в семь раз выше вероятность 30-дневной летальности по сравнению с пациентами, избежавшими заражения [10-12].

Ropp D. с соавторами приводят данные, противоположные предыдущим исследованиям: не обнаруживаются статистические различия в частоте хирургических осложнений у пострадавших с ППОБ, а также отсутствует связь между наличием COVID-19 и влиянием на частоту летальных исходов. Проведённое исследование не установило повышенной смертности в периоперационном периоде, связанной с COVID-19 [13].

Исследование Konda S.R. с соавторами установило статистически значимые отличия во влиянии различных методов лечения на смертность и клинические исходы. В группе неоперативного вмешательства наблюдались существенно повышенные уровни смертности, а

также частые случаи повторной госпитализации в сравнении с теми, кто перенёс оперативное лечение. Последние демонстрировали снижение летальных исходов и значительно улучшенные функциональные результаты спустя год после операции. Особое внимание уделялось пациентам пожилого возраста с ППОБ в сочетании с COVID+, где смертность в первый год оказалась существенно выше по сравнению со стандартной группой. Примечательно, что среди выживших больных с COVID-19 восстановление функциональности к первоначальным показателям происходило на уровне тех пациентов, которые не были инфицированы COVID-19, что свидетельствует о схожести долгосрочных клинических перспектив при успешном преодолении острого периода заболевания [14].

Наличие необходимости более глубоких изысканий среди больных с ППОБ в контексте заражения COVID-19, дабы установить устойчивость указанной тенденции и выявить специфику смертности по сравнению с общим исходом лечения – сформулировало цель исследования.

**Цель исследования** - оценить исходы лечения пострадавших с переломами проксимального отдела бедренной кости в сочетании с коронавирусной инфекцией на госпитальном этапе и в долгосрочной перспективе.

**Материал и методы исследования.** Проведено двухэтапное исследование. На первом этапе проведён проспективный анализ результатов стационарного лечения 204 пациентов женского пола в период с 2020 по 2022 год по поводу закрытых односторонних переломов проксимального бедра, классифицированных по Müller-AO 31 A2, A3, B2, B3. Все травмы получены в быту, и во всех случаях выявлены низкоэнергетические переломы, произошедшие при падении с высоты собственного роста.

На втором этапе проведён ретроспективный анализ проводимого лечения и частоты летальных исходов у пациентов, включённых в проводимое исследование. Периодичность контрольного получения информации определена следующими интервалами: 6 месяцев, а также 1, 2 и 3 года с момента травмы.

Все пациенты на первом этапе исследования находились на стационарном лечении в СПб ГБУЗ «Городская больница № 15».

Критерии включения: возраст пациентов  $\geq 60$  лет; согласие пациента на участие в исследовании, согласие пациента на оперативное лечение и отсутствие данных о проведении прививочных мероприятий.

Основными критериями исключения из проводимого исследования явились: отказ от оперативного лечения, прерывание стационарного лечения по инициативе пациента и перевод в другое лечебное учреждение, согласно маршрутизации оказания помощи пациентам с COVID-19.

Статистический анализ данных был выполнен с использованием пакета прикладных программ Statistica for Windows 12. Для числовых величин рассчитывались средние значения, медиана, интерквартильный интервал. Для качественных величин рассчитывались таблицы сопряженности. Статистическую значимость различий для количественных величин оценивали с помощью t-критерия Стьюдента, для качественных – хи-квадрат Пирсона.

В исследование были включены только пациенты женского пола. Возраст всех пациентов, участвующих в исследовании, от 60 до 93 лет. Средний возраст для 204 пациентов составил  $76,8 \pm 0,6$  года, медиана – 77,5 лет, интерквартильный интервал – 14 лет.

Все пациенты прооперированы в срок до 5 суток с момента госпитализации. В случае выявления чрезвертельного перелома бедра выполнен остеосинтез PFN. В случаях выявления закрытого перелома шейки бедра со смещением отломков выполнено эндопротезирование тазобедренного сустава.

При выявлении у пациентов клинических проявлений COVID-19 для верификации этого состояния выполняли мазки из зева и носа для ПЦР-диагностики, определения SARS-CoV-2 или выполнения экспресс-теста для выявления антигена SARS-CoV-2 (с применением иммунохроматографии); а также КТ-исследование лёгких. В единичных случаях выполняли исследование анализа крови на антитела к коронавирусу.

Е. Kenanidis, E. Tsiridis отмечали, что анализ антител как метод определения заражения COVID-19 неэффективен для массового скрининга. Его применение ограничено преимущественно эпидемиологическими исследованиями и оценкой иммунитета у сотрудников медицинских учреждений [15].

По диагностированию COVID-19 больные были госпитализированы в специализированное отделение, организованное на базе СПб ГБУЗ «Городская больница № 15», где для обеспечения изоляции и минимизации риска перекрестного инфицирования сформировали отдельные медицинские команды, обслуживающие исключительно пациентов с коронавирусом. Все пациенты с COVID-19 получали лечение в соответствии с актуальными временными методическими рекомендациями по профилактике, диагностике и лечению COVID-19.

В первую группу включены 92 пациента с односторонними закрытыми переломами проксимального отдела бедра, с последующим COVID-19 в период стационарного лечения. Из них в 51 (55,4%) случае диагностирован закрытый перелом шейки бедра со смещением отломков, у 41 (44,6%) пострадавшего диагностирован закрытый чрезвертельный перелом бедра со смещением отломков.

Возраст пациентов первой группы, участвующих в исследовании, от 60 до 93 лет. Средний возраст для 92 пациентов составил  $76,6 \pm 0,9$  года, медиана – 77,5 лет, интерквартильный интервал – 14 лет.

Во вторую группу включены 112 пациентов с переломами проксимального отдела бедра, без развития COVID-19. В этой группе закрытый перелом шейки бедра со смещением отломков выявлен в 63 (56,3%) случаях, закрытый чрезвертельный перелом бедра со смещением отломков - у 49 (43,8%) пострадавших.

Возраст пациентов второй группы, участвующих в исследовании, от 60 до 93 лет. Средний возраст для 112 пациентов составил  $76,9 \pm 0,8$  года, медиана – 77,5 лет, интерквартильный интервал – 14 лет.

Статистическая значимость различий по среднему возрасту первой и второй группы отсутствует ( $p=0,7$ ).

### Результаты исследования и их обсуждение

Исходя из характера заживления послеоперационных (п/о) ран, все пациенты распределены на 4 варианта ближайшего исхода.

Распределение пациентов по характеру заживления ран представлено в таблице 1.

Таблица 1

Распределение пациентов по характеру заживления ран

| Характер заживления раны                         | 1-я группа (n=92) |       | 2-я группа (n=112) |       | Число пациентов |
|--|-------------------|-------|--------------------|-------|-----------------|
|  | абс.              | %     | абс.               | %     |                 |
| Первичное натяжение (ПН)                         | 41                | 44,6  | 89                 | 79,5  | 130             |
| Краевой некроз (КН)                              | 21                | 22,8  | 11                 | 9,8   | 32              |
| Глубокое нагноение (ГН)                          | 8                 | 8,7   | 1                  | 0,9   | 9               |
| Несостоятельность послеоперационного рубца (НПР) | 22                | 23,9  | 11                 | 9,8   | 33              |
| Итого  | 92                | 100,0 | 112                | 100,0 | 204             |

В первой группе пациентов ПН отмечалось в 41 (44,6%) случае, в то время как во второй группе было зарегистрировано 89 (79,5%) случаев. Распределение осложнений, связанных с заживлением послеоперационных ран, выглядело следующим образом: у 21 (22,8%) пациента из первой группы диагностирован КН, что существенно выше, чем в группе сравнения, где КН был выявлен у 11 (9,8%) человек; ГН наблюдали в 8 (8,7%) случаях у пациентов первой группы, в то время как у пациентов второй группы – всего в одном (0,9%) случае; НПР была обнаружена у 22 (23,9%) пациентов первой группы и у 11 (9,8%) пациентов второй группы. Имеются статистически значимые различия в характере заживления ран ( $p<0,001$ ).

В период стационарного лечения исход оценен дихотомически как благоприятный и неблагоприятный.

Распределение исходов по группам в период стационарного лечения представлено на рисунке 1.

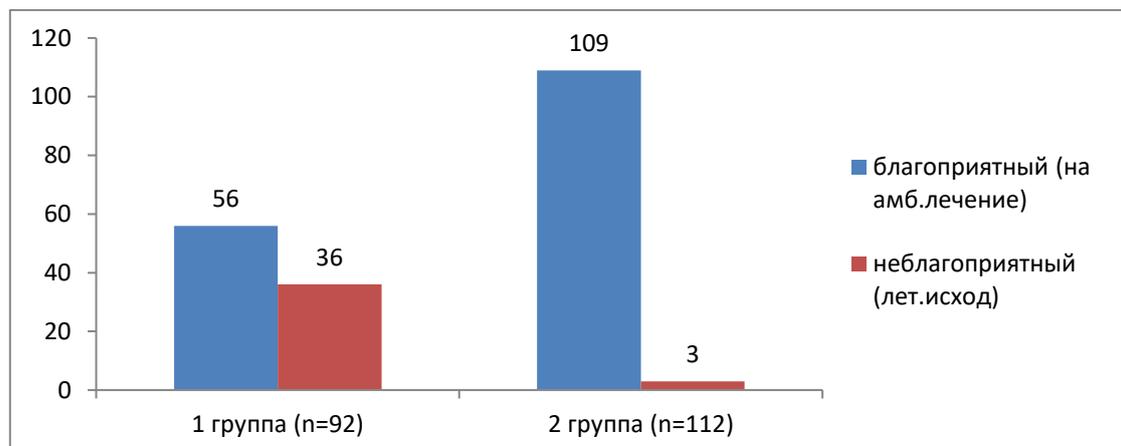


Рис. 1. Распределение исходов по группам в период стационарного лечения

В рамках исследования, сравнивающего две группы пациентов (первую, состоящую из 92 человек, и вторую – из 112), анализ исходов показал следующее распределение: положительный, требующий дальнейшего наблюдения в амбулаторных условиях, и отрицательный (смертельный). В первой группе благоприятный результат наблюдался у 56 пациентов (60,9%), тогда как в 36 случаях (39,1%) исход оказался неблагоприятным. В каждом случае COVID-19-ассоциированной пневмонии, приведшей к летальному исходу, непосредственной причиной смерти была острая дыхательная недостаточность (ОДН), а также острая сердечно-сосудистая недостаточность. Продолжительность пребывания в стационаре для пациентов первой группы составила  $28 \pm 9$  дней. Во второй группе положительный исход был зафиксирован у 109 человек (97,3%), а неблагоприятный – лишь в 3 случаях (2,7%). Причиной всех трёх летальных исходов явилась тромбоэмболия лёгочной артерии. Продолжительность госпитализации во второй группе составила  $14 \pm 8$  дней. Имеются статистически значимые различия в частоте благоприятных и неблагоприятных исходов ( $p < 0,001$ ).

Был проведен анализ частоты летальных исходов пациенты с ППОБ, у которых развился COVID-19 (далее - группа 1), и у которых не развился COVID-19 (далее - группа 2), через полгода, год, два и три года после выписки из больницы и начала лечения на дому. Изменение частоты летальных исходов в зависимости от времени представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение пациентов по смертельным исходам, у которых развился COVID-19, и у которых не развился COVID-19

| Период        | 1-я группа (n=92) |         |                | 2-я группа (n=112) |         |                |
|---------------|-------------------|---------|----------------|--------------------|---------|----------------|
|               | Выжившие          | Умершие | Смертность (%) | Выжившие           | Умершие | Смертность (%) |
| стац. лечение | 56                | 36      | 39,1           | 109                | 3       | 2,7            |
| 6 месяцев     | 48                | 8       | 8,7            | 104                | 5       | 4,5            |
| 1 год         | 35                | 13      | 14,1           | 93                 | 11      | 9,8            |
| 2 года        | 31                | 4       | 4,3            | 79                 | 14      | 12,5           |
| 3 года        | 25                | 6       | 6,5            | 66                 | 13      | 11,6           |

График кривых кумулятивной выживаемости пациентов, у которых развился COVID-19, и у которых не развился COVID-19, представлен на рисунке 2.

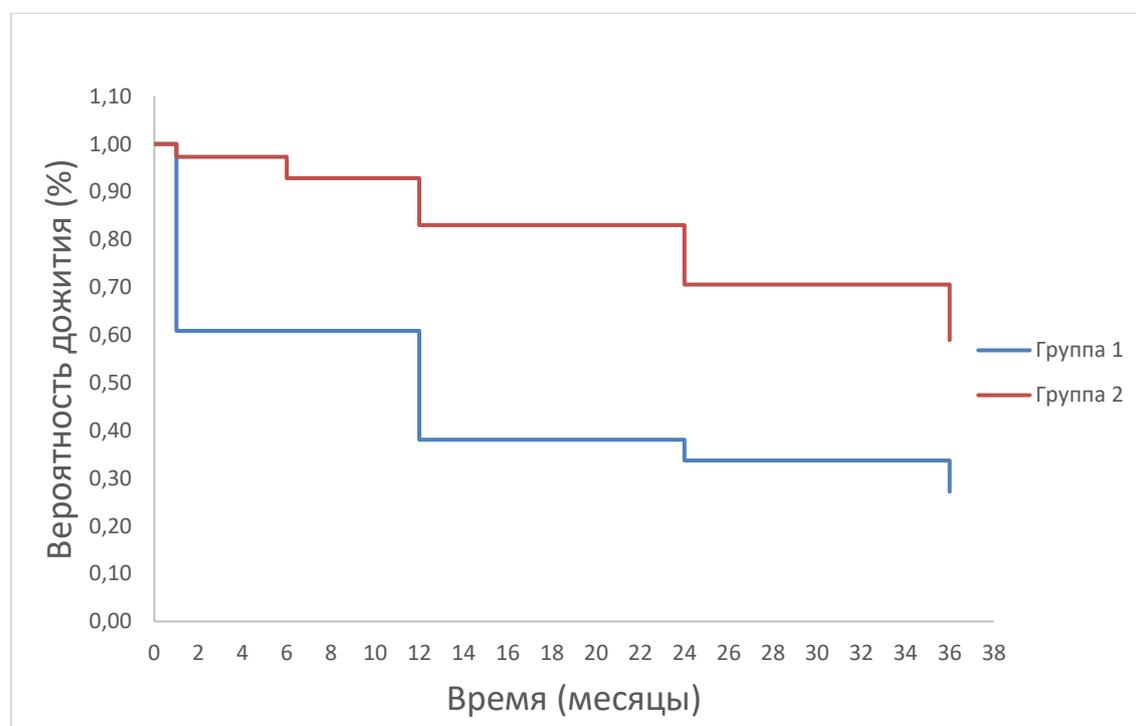


Рис. 2. Графики кривых кумулятивной выживаемости пациентов, у которых развился COVID-19, и у которых не развился COVID-19

В целом, по сравнению с периодом пребывания в стационаре, наблюдалось уменьшение числа смертей в обеих группах пациентов.

В течение первых шести месяцев после выписки у восьми пациентов из первой группы (8,7% от общего числа, n=92) был зафиксирован летальный исход. В то же время во второй группе среди выживших умерли пять пациентов (4,5% от общего числа, n=112). Таким

образом, частота летальных исходов в первой группе была примерно вдвое выше, чем во второй.

При анализе частоты летальных исходов в течение года после первичной госпитализации количество умерших оказалось сопоставимым в обеих группах. В первой группе зафиксировано 13 смертей (14,1% от общего числа), а во второй – 11 (9,8%).

Через два года после ППОБ, осложнённого COVID-19, наблюдалась неожиданная тенденция: показатели частоты летальных исходов в группах разошлись. В первой группе умерли 4 человека (4,3%), в то время как во второй группе этот показатель значительно увеличился и составил 14 человек (12,5%).

К трёхлетнему сроку после выписки в первой группе зафиксировано 6 смертей (6,5%). Во второй группе скончались 13 пациентов (11,6%), что более чем в два раза превышает аналогичный показатель первой группы.

### **Выводы**

Проведенное исследование позволяет сформулировать следующие ключевые выводы.

1. На госпитальном этапе наличие новой коронавирусной инфекции (COVID-19) у пациентов с переломами проксимального отдела бедра (ППОБ) является крайне неблагоприятным прогностическим фактором, оказывающим значимое влияние на частоту послеоперационных осложнений и летальность.
2. У пациентов с COVID-19 статистически значимо чаще наблюдались осложнения со стороны послеоперационной раны, такие как краевой некроз, глубокое нагноение и несостоятельность послеоперационного рубца, по сравнению с контрольной группой.
3. Смертность во время стационарного лечения в группе пациентов с COVID-19 (39,1%) статистически значимо превышала аналогичный показатель в группе без COVID-19 (2,7%) почти в 14,5 раз. Основной непосредственной причиной смерти в первой группе явилась COVID-ассоциированная пневмония, приведшая к острой дыхательной и сердечно-сосудистой недостаточности.
4. В отдаленном периоде (до 3 лет после операции) выявлена динамика, меняющая первоначальную картину. Если в первые 6 месяцев после выписки частота смертельных исходов в группе с COVID-19 оставалась выше, то в последующие периоды (1, 2 и 3 года) кумулятивная смертность в группе без COVID-19 не только сравнялась, но и стала статистически значимо превышать таковую в группе перенесших инфекцию.
5. Полученные данные позволяют предположить, что острая фаза COVID-19 выступает мощным катализатором ранних осложнений и смертности, однако пациенты, успешно преодолевшие этот критический период, в долгосрочной перспективе демонстрируют лучшую выживаемость. Это может быть связано с формированием постинфекционного иммунитета,

более внимательным диспансерным наблюдением после тяжелого заболевания либо с изначально более крепким состоянием здоровья, позволившим им перенести и травму, и коронавирусную инфекцию.

6. Таким образом, влияние COVID-19 на выживаемость пациентов с ППОБ является двуфазным: резко негативное в остром периоде и нивелирующееся в отдаленные сроки. Основные усилия медицинского персонала должны быть сконцентрированы на эффективном лечении и профилактике COVID-19 в периоперационном периоде для минимизации высокого риска ранней смертности.

### Список литературы

1. Huh J.W., Seo H.E., Lee D.H., Yoo J.H. Risk Factors of the 2-Year Mortality after Bipolar Hemiarthroplasty for Displaced Femoral Neck Fracture // Hip Pelvis. 2023. Vol. 35. Is. 3. P. 164–174. DOI: 10.5371/hp.2023.35.3.164.
2. Майоров Б.А., Ендовицкий И.А., Беленький И.Г., Сергеев Г.Д. Переломы шейки бедренной кости у пациентов с остеопорозом. Хирургическое лечение в многопрофильном стационаре ленинградской области // Остеопороз и остеопатии. 2022. Т. 25. № 3. С. 20-21. DOI: 10.14341/osteo20223.
3. Wu C.-Y., Tsai C.-F., Hsu Y.-H., Yang H.-Y. Exploring mortality risk factors and specific causes of death within 30 days after hip fracture hospitalization // Sci. Rep. 2024. Vol. 14. Is. 1 (27544). P. 1-11. DOI: 10.1038/s41598-024-79297-z.
4. Дубров В.Э., Шелупаев А.А., Арутюнов Г.П., Белов М.В., Богопольская А.С., Божкова С.А., Боярков А.В., Воронцова Т.Н., Гильфанов С.И., Губин А.В., Загородний Н.В., Злобина Ю.С., Корячкин В.А., Костюк Г.П., Литвина Е.А., Проценко Д.Н., Рунихина Н.К., Соломянник И.А., Стафеев Д.В., Тихилов Р.М., Ткачева О.Н., Цыкунов М.Б., Шубняков И.И. Переломы проксимального отдела бедренной кости. Клиника, диагностика и лечение (Клинические рекомендации, в сокращении) // Вестник травматологии и ортопедии им.Н.Н.Приорова. 2021. Т. 28. № 4. С. 49–89. DOI: 10.17816/vto100763.
5. Егоров К.С., Стрижелецкий В.В., Иванов И.Г., Неверов В.А., Сиверская Н.В., Бесаев А.Г. Лечение пациентов с переломами проксимального отдела бедренной кости в сочетании с коронавирусной инфекцией COVID-19 // Травматология и ортопедия России. 2021. Т. 27. № 3. С. 9-18. DOI: 10.21823/2311-2905-2021-27-3-9-18.
6. Лесняк О.М., Кочиш А.Ю., Беленький И.Г., Белов М.В., Белова К.Ю., Божкова С.А., Буйлова Т.В., Загородний Н.В., Марченкова Л.А., Пичугина Г.А., Родионова С.С., Рунихина Н.К., Сафонова Ю.А., Турушева А.В. Междисциплинарный консенсус по оказанию помощи

пожилым пациентам с переломами проксимального отдела бедренной кости на основе ортогериатрического подхода // Медицинский альянс. 2025. Т. 13. № 1. С. 31-55. DOI: 10.36422/23076348-2025-13-1-31-55.

7. Hadfield J.N., Gray A.C. The Evolving COVID-19 Effect on Hip Fracture Patients // Injury. 2020. Vol. 51. Is. 7. P. 1411-1412. DOI: 10.1016/j.injury.2020.06.006.

8. Nuñez J.H., Sallent A., Lakhani K., Guerra-Farfan E., Vidal N., Ekhtiari S., Minguell J. Impact of the COVID-19 Pandemic on an Emergency Traumatology Service: Experience at a Tertiary Trauma Centre in Spain // Injury. 2020. Vol. 51. Is. 7. P. 1414–1418. DOI: 10.1016/j.injury.2020.05.016.

9. Кулик Н.Г., Котов В.И., Остапченко А.А., Ващенко В.В., Мосийчук О.М., Козлов М.А. Влияние новой коронавирусной инфекции (COVID-19) на характер заживления послеоперационной раны у пациентов с переломами проксимального отдела бедренной кости // Сборник тезисов XII всероссийский съезд травматологов-ортопедов (Москва, 1-3 декабря 2022г.). СПб: Издательство «Человек и его здоровье», 2022. 553 с.

10. Mamarelis G., Oduoza U., Chekuri R., Estfan R., Greer T. Mortality in Patients with Proximal Femoral Fracture During the COVID-19 Pandemic // JBJS Open Access. 2020. Vol. 5. Is. 4. P. e20.00086. DOI: 10.2106/JBJS.OA.20.00086.

11. Wignall A., Giannoudis V., De C., Jimenez A., Sturdee S., Nisar S., Pandit H., Gulati A., Palan J. The impact of COVID-19 on the management and outcomes of patients with proximal femoral fractures: a multi-centre study of 580 patients // J. Orthop. Surg. Res. 2021. Vol. 16. Is. 1 (155). P. 2-7. DOI: 10.1186/s13018-021-02301-z.

12. Кулик Н.Г., Котов В.И., Остапченко А.А., Ващенко В.В., Мосийчук О.М., Козлов М.А. Влияние новой коронавирусной инфекции (covid-19) на исходы у пациентов с переломами проксимального отдела бедренной кости // Сборник тезисов XII всероссийский съезд травматологов-ортопедов (Москва, 1-3 декабря 2022 г.). СПб: Издательство «Человек и его здоровье», 2022. 552 с.

13. Popp D., Nia A., Silvaieh S., Sator T., Tiefenboeck T.M., Schmoelz L., Babeluk R., Hajdu S., Widhalm H.K. The Epidemiological Transition of Surgically Treated Proximal Hip Fractures in Austria over the Course of the Pandemic-Back to Normal or a New Normal? // Healthc. (Basel, Switzerland). 2023. Vol. 11. Is. 24. P. 2–12. DOI: 10.3390/healthcare11243110.

14. Konda S.R., Esper G.W., Meltzer-Bruhn A.T., Solasz S.J., Ganta A., Leucht P., Tejwani N.C., Egol K.A. One year later: How outcomes of hip fractures treated during the “first wave” of the COVID-19 pandemic were affected // Musculoskelet. Surg. 2023. Vol. 107. Is. 4. P. 405–412. DOI: 10.1007/s12306-023-00784-z.

15. Kenanidis E., Tsiridis E. “Flattening the Curve” of COVID-19 pandemic in Orthopaedics and Trauma: the Greek perspective // *Injury*. 2020. Vol. 51. Is. 7. P. 1681–1682. DOI: 10.1016/j.injury.2020.05.015.