

DOI: <https://doi.org/10.17816/vto611130>

Дооперационные предикторы летальности при переломах проксимального отдела бедренной кости

С.С. Родионова¹, Х.З.А. Аси², А.В. Кривова², Э. М. Муртазина¹¹ Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, Москва, Россия;² Тверской государственный медицинский университет, Тверь, Россия

АННОТАЦИЯ

Обоснование. Возраст и коморбидность рассматриваются как независимые дооперационные предикторы летальности при переломах проксимального отдела бедренной кости, однако их вклад остаётся предметом дискуссии.

Цель. Оценить прогностическую значимость возраста и индекса Charlson CCI для выживаемости лиц старших возрастных групп при переломах проксимального отдела бедренной кости.

Материалы и методы. Ретроспективно-проспективное исследование с включением всех случаев переломов проксимального отдела бедренной кости (коды по МКБ-10: S72.0, S72.1, S72.2), имевших место с 1 января по 31 декабря 2019 года у лиц старше 50 лет городов Твери, Торжка, Ржева, Вышнего Волочка и Кашина. Индекс Charlson для каждого пациента рассчитан с помощью онлайн-калькулятора и использования клинических данных, полученных из историй болезни и амбулаторных карт пациентов. Выживаемость оценивалась с помощью кривых Каплана–Мейера и среднего количества смертей в день на 1000 человек. Интервал наблюдения рассчитывался в днях с момента травмы до события смерти или последнего контакта с пациентом. Минимальный срок наблюдения составлял 876 дней, максимальный — 1492 дня.

Результаты. Выживаемость пациентов закономерно снижалась от менее возрастной к более возрастной группе как среди оперированных, так и неоперированных. Возраст наибольшего риска летальности — 85 лет и старше (медиана выживаемости — 257 дней, 95% ДИ 36,6–478,3). CCI значимо связан с выживаемостью: риск смерти при CCI >3 баллов выше по сравнению с CCI 2–3 балла в зависимости от интервала наблюдения в 3–6 раз. В исследуемой популяции CCI в большей степени, чем возраст, отражал состояние здоровья: в одной возрастной группе были пациенты с разным CCI.

Заключение. Применение в качестве предикторов летальности одновременно возраста и CCI как более точного показателя состояния здоровья позволит запланировать использование в дооперационном и раннем послеоперационном периоде дополнительных медицинских и социальных ресурсов и тем самым повысить выживаемость.

Ключевые слова: индекс Charlson; перелом проксимального отдела бедра; выживаемость; летальность.

Как цитировать:

Родионова С.С., Аси Х.З.А., Кривова А.В., Муртазина Э.М. Дооперационные предикторы летальности при переломах проксимального отдела бедренной кости // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2024. Т. 31, № 1. С. 9–19. DOI: <https://doi.org/10.17816/vto611130>

DOI: <https://doi.org/10.17816/vto611130>

Preoperative predictors of mortality in fractures of the proximal femur

Svetlana S. Rodionova¹, Habiballah Zaid A. Asi², Alla V. Krivova², Elmira M. Murtazina¹

¹ Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, Moscow, Russia;

² Tver' State Medical University, Tver', Russia

ABSTRACT

BACKGROUND: Age and comorbidities are considered independent preoperative predictors of mortality in proximal femoral fractures; however, their contribution remains debatable.

AIM: To assess the prognostic significance of age and Charlson Comorbidity Index (CCI) of the survival of older people with proximal femoral fractures.

MATERIALS AND METHODS: This retrospective prospective study included all cases of proximal femoral fractures that occurred between January 1, 2019, and December 31, 2019, in individuals over 50 years of age from the cities of Tver, Torzhok, Rzhev, VyshnyVolochek, and Kashin. ICD-10 codes: S72.0, S72.1, and S72.2. The CCI of each patient was calculated using an online calculator and clinical data obtained from patient and outpatient records. Statistical analysis. Survival was estimated using Kaplan–Meier curves and the average number of deaths per day per 1000 people. The follow-up interval was obtained in days from the time of injury to the event of death or last contact with the patient. The minimum observation period was 876 days, and the maximum was 1492 days.

RESULTS: The survival rate of patients decreased from younger to older age groups, both among those operated on and those who were not. Patients aged ≥ 85 years were at greatest risk (median survival: 257 days; 95% CI: 36.6–478.3). CCI was significantly associated with survival: the risk of death with CCI >3 was 3–6 times higher than that with CCI 2–3, depending on the follow-up interval. CCI reflected health status more than age: within the same age group, there were patients with different CCIs.

CONCLUSION: Using age and CCI simultaneously as predictors of mortality and more accurate indicators of health status will enable the planning of the utilization of additional medical and social resources in the preoperative and postoperative periods, thereby increasing survival.

Keywords: Charlson index; proximal femur fracture; survival; mortality.

To cite this article:

Rodionova SS, Asi HZA, Krivova AV, Murtazina EM. Preoperative predictors of mortality in fractures of the proximal femur. *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics*. 2024;31(1):9–19. DOI: <https://doi.org/10.17816/vto611130>

Received: 21.10.2023

Accepted: 14.11.2023

Published online: 11.03.2024

ОБОСНОВАНИЕ

Перелом проксимального отдела бедренной кости (ППОБК) у лиц старших возрастных групп является распространённой причиной летальности [1], поэтому оценка её риска и ожиданий выживаемости имеет значение для принятия решения о тактике лечения. Эта информация особенно важна для лиц старших возрастных групп, наиболее обременённых коморбидностью [2]. В качестве предоперационных независимых предикторов летальности при ППОБК чаще всего рассматриваются возраст, мужской пол, проживание в доме престарелых, множественные сопутствующие заболевания [3]. Однако убедительных доказательств влияния каждого из них на годовую и тем более среднесрочную летальность нет. Поэтому подчёркивается необходимость продолжения исследований, и прежде всего это касается оценки таких предикторов, как возраст и коморбидность [1, 4–7].

Цель исследования — оценка прогностической значимости возраста и индекса Charlson для выживаемости лиц старше 50 лет при ППОБК. Первичная конечная точка исследования — годовая выживаемость, вторичная — 2- и 3-летняя выживаемость.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Дизайн исследования

Проведено ретроспективно-проспективное исследование.

Критерии соответствия

Все пациенты с ППОБК с кодами диагнозов по МКБ-10 S72.0 (перелом шейки бедра), S72.1 (чрезвертельный перелом), S72.2 (подвертельный перелом).

Условия проведения

Исследование выполнялось с 1 января по 31 декабря 2019 года среди обратившихся в приёмное отделение поликлиники и/или госпитализированных в травматологические отделения городов Твери, Торжка, Ржева, Вышнего Волочка и Кашина.

Методы регистрации исходов

Информация для оценки исходов получена при телефонном контакте (однократном) с пациентом или его родственниками. При несостоявшемся телефонном контакте (не ответили) факт смерти пациента исключался или подтверждался данными региональной системы БАРС (работает с конца 2019 года) или Федеральной нотариальной палаты. Интервал наблюдения рассчитывался в днях с момента травмы до события смерти или последнего контакта с пациентом. Минимальный срок наблюдения составил 876 дней, максимальный — 1492 дня.

Для прогнозирования летальности наряду с возрастом использовали индекс Charlson (CCI). Как конечный показатель мультиморбидного статуса пациента CCI

рассчитывался в баллах с помощью онлайн-калькулятора, куда вносились данные о сопутствующих категориях коморбидности, каждая из которых имеет соответствующий балл (от 1 до 6) со скорректированным риском смертности и добавлением балла, соответствующего возрасту пациента (прилагается в калькуляторе на каждые 10 лет). В нашем исследовании в онлайн-калькулятор вносились данные, полученные из историй болезни или амбулаторных карт. В анализ включено 443 случая перелома, в 111 из них проводилось хирургическое лечение, в 332 — консервативное, поэтому влияние возраста и CCI на выживаемость оценивалось отдельно для оперированных и неоперированных пациентов. Число оперированных пациентов в анализируемой выборке с возрастом значимо снижалось ($p < 0,001$, критерий χ^2 Пирсона). К концу периода наблюдения из 443 пациентов в живых остались 239 человек, умерли 204. Кумулятивная летальность в группе пациентов, получивших хирургическое лечение, составила через 1 год 6,3%, через 2 года — 11,7%, через 3 года — 15,3%, при консервативном лечении — 32,5, 44 и 57,5% соответственно. Выживаемость при различных видах лечения не сравнивалась, так как при хирургическом лечении на выживаемость оказывали дополнительное влияние такие предикторы, как сама операция, длительность дооперационного периода.

Статистический анализ

Использовалась программа SPSS 23. Для оценки связи между порядковыми или номинальными переменными применялся критерий χ^2 Пирсона. Коэффициент парной корреляции рассчитывали по методу Спирмена. Для разделения пациентов на группы по возрасту применяли ROC-кривые, по CCI — кривые Каплана–Мейера. Выживаемость пациентов изучалась с помощью метода Каплана–Мейера. Вероятность дожития до определённого срока дана с 95% доверительным интервалом. Минимальный интервал наблюдения составил 876 дней, максимальный — 1492 дня. Пациенты, выбывшие из наблюдения до максимального срока, были цензурированы (цензурирование справа). Парные сравнения оценивались по логранговому критерию. Среднее число лиц, умерших в день на произвольном интервале, рассчитывалось по формуле:

$$Q \text{ (человек)} = \frac{A \times 1000}{L \times (N - a)},$$

где A — число смертей на интервале, L — длительность интервала в днях, N — изначальное число пациентов в анализируемой группе, a — число пациентов, умерших на предыдущих временных интервалах, Q — среднее число лиц, умерших на интервале в день, на 1000 человек в группе.

Этическая экспертиза

Исследование соответствовало этическим стандартам, разработанным в соответствии с Хельсинкской

декларацией Всемирной ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2000 г. и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утверждёнными Приказом Минздрава РФ № 266 от 19.06.2003 г.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Возраст и выживаемость

Для получения возрастных групп, наиболее различающихся по выживаемости, использовались ROC-кривые (аgа 0.670). Получены следующие критические точки: 77 лет и моложе (1-я группа), 78 лет и старше (2-я группа), 85 лет и старше (3-я группа).

Число пациентов в выделенных возрастных группах и число смертей в них к концу срока наблюдения раздельно среди неоперированных и оперированных представлены в табл. 1. Выживаемость пациентов по возрастным группам для неоперированных представлена на рис. 1, для оперированных — на рис. 2.

У неоперированных пациентов (рис. 1) при парных сравнениях выявлено, что выживаемость в 1-й группе является значимо большей, чем во 2-й и 3-й, $p=0,001$ и $<0,001$ соответственно. Выживаемость во 2-й группе значимо отличалась от таковой в 3-й группе, $p < 0,001$ (логранговый критерий). Медиана выживаемости в 1-й группе к концу наблюдения не была достигнута, во 2-й группе достигалась к 973-му дню (95% ДИ 613,6–1332,4), в 3-й группе — к 257-му дню (95% ДИ 36,6–478,3).

У оперированных пациентов (рис. 2) выживаемость в 1-й группе была значимо большей, чем во 2-й, $p < 0,001$ (логранговый критерий). Среди оперированных в 3-й группе было только 3 человека, поэтому статистический анализ не проводился. Медиана выживаемости как в 1-й, так и во 2-й группе не достигалась на интервале наблюдения. Среднее число смертей в день раздельно для групп

оперированных и неоперированных пациентов приведено в табл. 2.

Среди неоперированных (табл. 2) среднее число смертей в день было наибольшим в первые 90 дней, и у лиц старше 85 лет — существенно выше, чем в двух других группах. Если в 1-й группе этот показатель существенно снижался на последующих интервалах, то во 2-й и особенно в 3-й группе он оставался повышенным на всех интервалах наблюдения. У оперированных среднее число смертей в день в 1-й группе было низким на протяжении всего периода наблюдения, во 2-й — несколько выше и практически не менялось первые 2 года, тенденция к снижению показателя отмечена только на интервале 3-го года наблюдения. Оценить показатель в группе старше 85 лет не представлялось возможным, так как в исследуемой выборке пациентов этого возраста практически не оперировали. В течение первого года число смертей в день в возрастной группе 78–84 года было в 4 раза выше, чем в группе ≤ 77 лет.

Влияние индекса коморбидности Charlson на выживаемость

Влияние на выживаемость индекса коморбидности Charlson, так же как и возраста, оценивалось раздельно среди оперированных и неоперированных пациентов. Разделение по ССИ проведено согласно принципу получения наибольших различий между группами по кривым выживаемости: 1-я группа — до 3 баллов, 2-я группа — 4–8 баллов и 3-я группа — 9 и более баллов. Число пациентов в выделенных по ССИ группах и число смертей в них к концу срока наблюдения, раздельно среди неоперированных и оперированных, представлены в табл. 3. Кривые выживаемости пациентов с различным ССИ представлены на рис. 3 (неоперированные) и рис. 4 (оперированные).

При парных сравнениях неоперированных пациентов (рис. 3) выявлено, что выживаемость в группе с ССИ

Таблица 1. Исходы перелома проксимального отдела бедренной кости в выделенных возрастных группах оперированных и неоперированных пациентов к концу срока наблюдения

Table 1. Proximal femur fracture outcomes in selected age groups, operated and unoperated patients by the end of follow-up period

| Операция | Возрастные группы | Всего пациентов | Число смертей | Редактировано | |
|----------|-------------------|-----------------|---------------|---------------|------|
| | | | | <i>n</i> | % |
| Нет | 1-я | 133 | 49 | 84 | 63,2 |
| | 2-я | 114 | 66 | 48 | 42,1 |
| | 3-я | 85 | 70 | 15 | 17,6 |
| | Все | 332 | 185 | 147 | 44,3 |
| Да | 1-я | 87 | 10 | 77 | 88,5 |
| | 2-я | 21 | 7 | 14 | 66,7 |
| | 3-я | 3 | 2 | 1 | 33,3 |
| | Все | 111 | 19 | 92 | 82,9 |

Примечание. 1-я группа — до 77 лет, 2-я — 78–84 года, 3-я — 85 лет и старше.

Note. Group 1 — under 77 years old, group 2 — 78–84 years old, and group 3 — 85 years old and over.

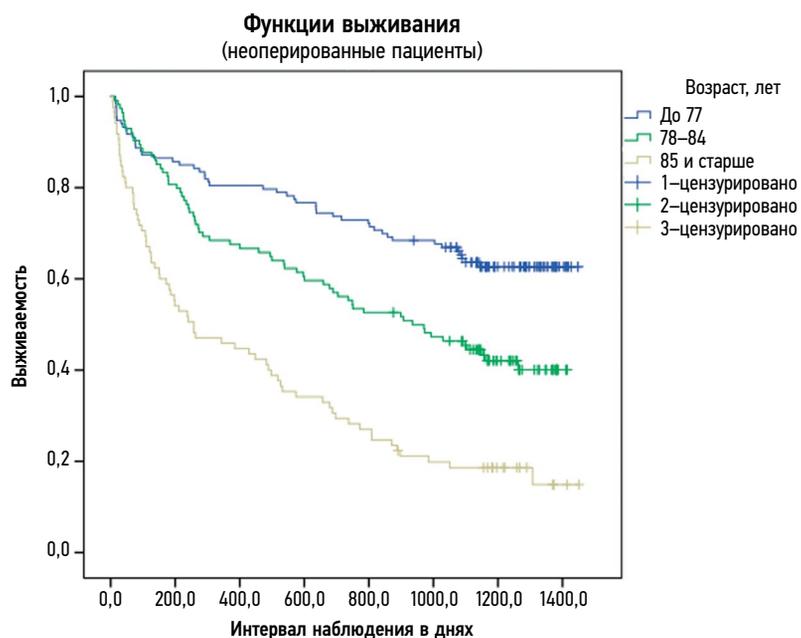


Рис. 1. Кривые выживаемости Каплана–Мейера неоперированных пациентов в выделенных возрастных группах.

Fig. 1. Kaplan-Meier survival curves of unoperated patients in selected age groups.

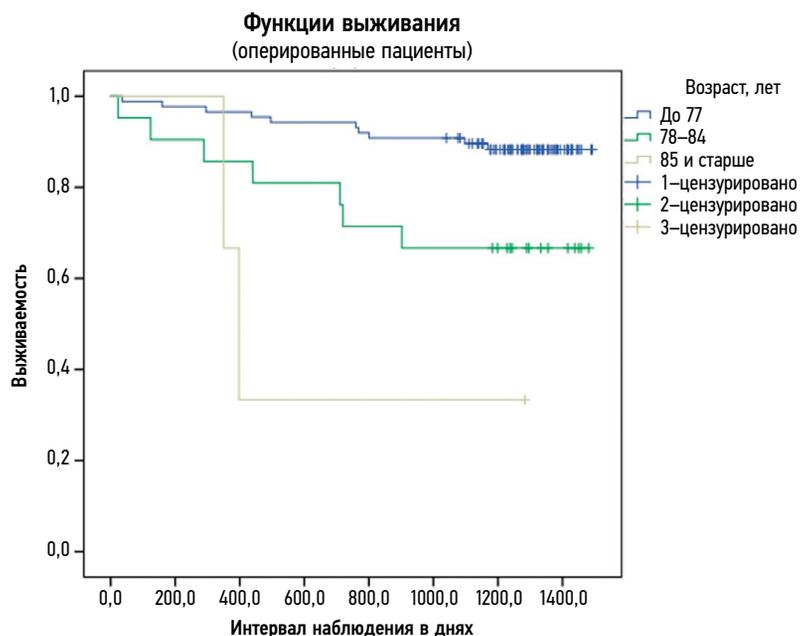


Рис. 2. Кривые выживаемости Каплана–Мейера оперированных пациентов в разных возрастных группах.

Fig. 2. Kaplan-Meier survival curves of operated patients in different age groups.

Таблица 2. Среднее число смертей в день в выделенных возрастных группах на 1000 человек на разных временных интервалах среди неоперированных и оперированных пациентов

Table 2. Average number of deaths per day in selected age groups per 1000 people at different time intervals among unoperated and operated patients

| Период наблюдения (дни) | 90 | | 91–365 | | 366–730 | | 731–1492 | |
|----------------------------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|----------|-------|
| | Неопер. | Опер. | Неопер. | Опер. | Неопер. | Опер. | Неопер. | Опер. |
| До 77 лет | 1,25 | 0,13 | 0,34 | 0,08 | 0,26 | 0,07 | 0,31 | 0,1 |
| 78–84 года | 1,17 | 0,53 | 0,85 | 0,36 | 0,79 | 0,45 | 0,57 | 0,18 |
| 85 лет и старше | 3,13 | | 1,20 | | 0,78 | | 0,86 | |

Таблица 3. Пациенты и исходы перелома проксимального отдела бедренной кости в выделенных по индексу Charlson группах к концу срока наблюдения

Table 3. Patients and outcomes of proximal femoral fracture in the Charlson index-designated groups by the end of follow-up period

| Операция | Группы | Всего | Число смертей | Редактировано | |
|----------|--------|-------|---------------|---------------|------|
| | | | | <i>n</i> | % |
| Нет | 1-я | 25 | 5 | 20 | 80,0 |
| | 2-я | 209 | 112 | 97 | 46,4 |
| | 3-я | 98 | 68 | 30 | 30,6 |
| | Все | 332 | 185 | 147 | 44,3 |
| Да | 1-я | 36 | 2 | 34 | 94,4 |
| | 2-я | 68 | 14 | 54 | 79,4 |
| | 3-я | 7 | 3 | 4 | 57,1 |
| | Все | 111 | 19 | 92 | 82,9 |

Примечание. 1-я группа — до 3 баллов, 2-я группа — 4–8 баллов, 3-я группа — 9 и более баллов.

Note. Group 1 — up to 3 points, group 2 — 4–8 points, group 3 — 9 or more points.

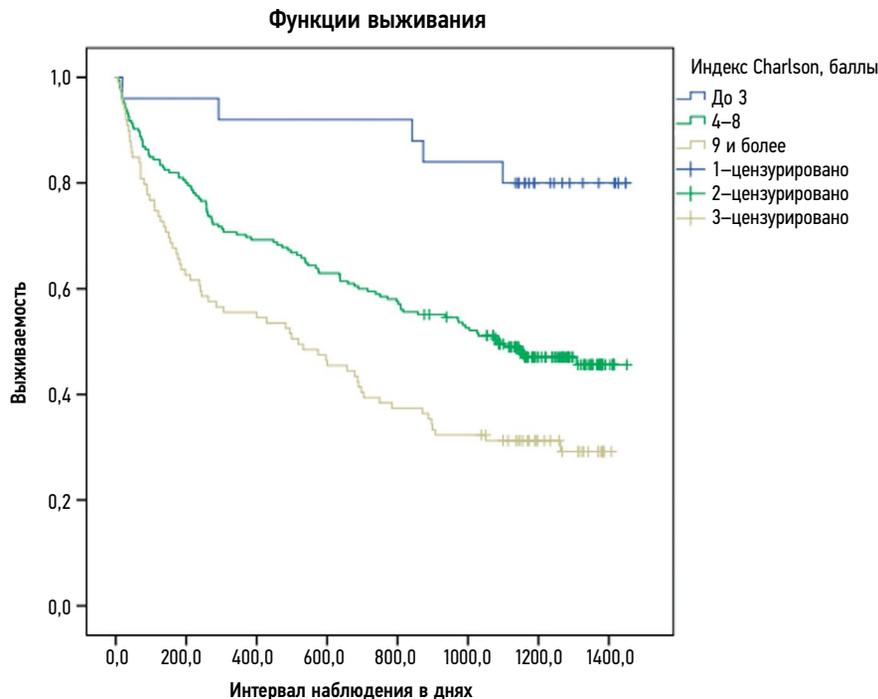


Рис. 3. Кривые выживаемости Каплана–Мейера неоперированных пациентов с различным индексом коморбидности Charlson.

Fig. 3. Kaplan-Meier survival curves of unoperated patients with different Charlson comorbidity index.

до 3 баллов значимо выше, чем во 2-й и 3-й группах, $p=0,003$ и $<0,001$ соответственно, во 2-й группе — выше, чем в 3-й, $p=0,003$ (логранговый критерий). Медиана выживаемости в 1-й группе не достигалась к концу срока наблюдения, во 2-й группе достигалась к 1081-му дню (95% ДИ 758,9–1403,1), в 3-й — к 518-му дню (95% ДИ 207,5–828,5).

При парных сравнениях групп с разным ССИ среди оперированных пациентов (рис. 4) выявлено, что в 1-й группе выживаемость значимо выше, чем во 2-й и 3-й группах, $p=0,041$ и $0,001$ соответственно (логранговый критерий). Различия между 2-й и 3-й группами статистически незначимы (возможно, из-за малого числа наблюдений

в 3-й группе). Медиана выживаемости в группах не достигалась к концу периода наблюдения.

Так же, как и в возрастных группах, в группах с разным ССИ оценивалось среднее число смертей в день (на 1000 человек) на исследуемых временных интервалах и отдельно для неоперированных и оперированных пациентов (табл. 4).

Среднее число смертей (табл. 4) среди неоперированных было наибольшим во всех группах в первые 90 дней, возрастая во 2-й и 3-й группах по отношению к 1-й группе в 3,7 и 5,6 раза соответственно. На последующих временных интервалах в 1-й группе число смертей оставалось низким, во 2-й — тенденция к снижению отмечена

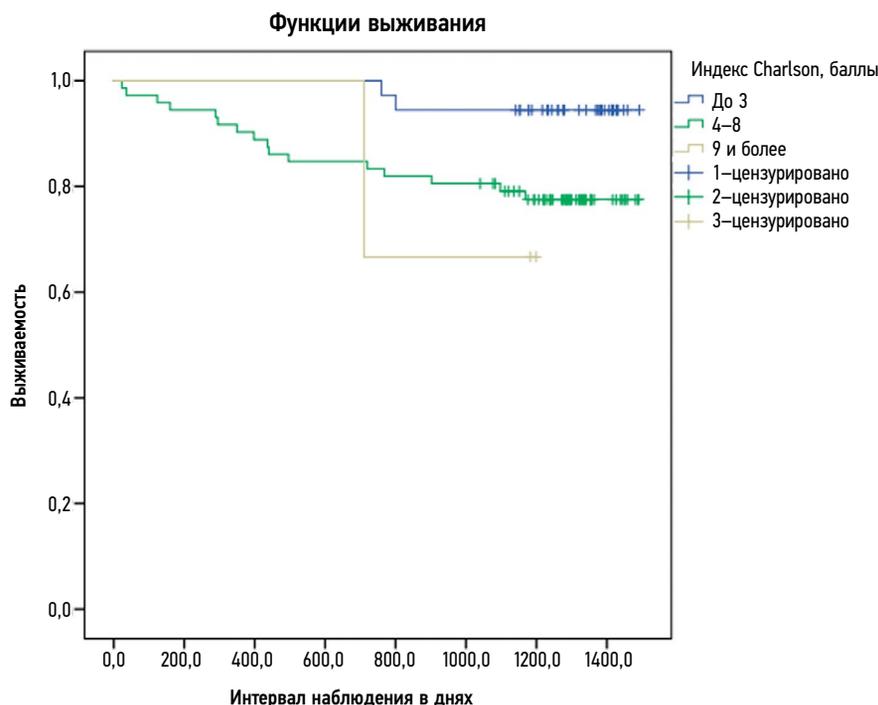


Рис. 4. Кривые выживаемости Каплана–Мейера оперированных пациентов с различным индексом коморбидности Charlson.

Fig. 4. Kaplan-Meier survival curves of operated patients with different Charlson comorbidity index.

Таблица 4. Среднее число смертей в день на 1000 человек среди неоперированных и оперированных пациентов с разным индексом Charlson на анализируемых временных интервалах

Table 4. Mean number of mortality per day / 1000 people among unoperated and operated patients with different Charlson index at the analyzed time intervals

| Период наблюдения (дни) | 90 | | 91–365 | | 366–730 | | 731–1492 | |
|-------------------------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|----------|-------|
| | Неопер. | Опер. | Неопер. | Опер. | Неопер. | Опер. | Неопер. | Опер. |
| До 3 баллов | 0,44 | 0,0 | 0,15 | 0,0 | 0,12 | 0,0 | 0,12 | 0,15 |
| 4–8 баллов | 1,63 | 0,3 | 0,64 | 0,26 | 0,42 | 0,21 | 0,45 | 0,09 |
| 9 и более баллов | 2,47 | | 0,78 | | 0,97 | | 0,56 | |

после первого года, в 3-й группе — только после двух лет. Среди оперированных при ССИ 0–3 балла выживаемость первые 2 года составляла 100%, при ССИ 4–8 баллов выживаемость оказалась несколько ниже и существенно не менялась на интервалах наблюдения. В группе с ССИ ≥ 9 баллов было всего 7 пациентов, поэтому анализ не проводился.

При сопоставлении возрастных групп и групп, разделённых по ССИ (табл. 5), выявлено, что пациенты с ССИ до 3 баллов как среди оперированных, так и неоперированных были только в возрастной группе 77 лет и моложе. Однако даже в этой возрастной группе основная масса пациентов имели ССИ 4–8 баллов (среди неоперированных — 72,9%, среди оперированных — 56,3%). В возрастной группе 78–84 лет преобладали пациенты с ССИ 4–8 баллов: 60,5% среди неоперированных и 76,2% среди

оперированных. Надо отметить, что в этой возрастной группе среди оперированных оказалось 23,8% пациентов с ССИ ≥ 9 . Что касается возрастной группы 85 лет и старше, то половина пациентов имели ССИ 4–8 баллов, половина — ≥ 9 баллов, и им крайне редко выполнялось хирургическое лечение. Медиана выживаемости пациентов при сочетании возраста 85 лет и старше и ССИ ≥ 9 баллов составила 185 дней (95% ДИ 91–280). Корреляция возраста и ССИ в исследуемой выборке составляла 0,635 (корреляция Спирмена).

ОБСУЖДЕНИЕ

В период планирования лечения пациентов с ППОБК для оценки выживаемости чаще ориентируются на возраст. Так, отмечено, что выживаемость после ППОБК

Таблица 5. Сопоставление возрастных групп с группами, разделёнными по индексу Charlson

Table 5. Comparison of age groups with groups divided by the Charlson index

| Операция | | | Индекс коморбидности Charlson | | | Всего | |
|----------|-------------------|-------------------|-------------------------------|--------------|---------------|---------------|--------------|
| | | | 1-я | 2-я | 3-я | | |
| Нет | Возрастные группы | 1-я | 25 18,8% | 97 72,9% | 11 8,3% | 133 100,0% | |
| | | 2-я | 0 0,0% | 69 60,5% | 45 39,5% | 114 100,0% | |
| | | 3-я | 0 0,0% | 43 50,6% | 42 49,4% | 85 100,0% | |
| | Всего | | 25 7,5% | 209 63,0% | 98 29,5% | 332 100,0% | |
| | | Возрастные группы | 1-я | 36 41,4% | 49 56,3% | 2 2,3% | 87 100,0% |
| | | | 2-я | 0 0,0% | 16 76,2% | 5 23,8% | 21 100,0% |
| 3-я | 0 0,0% | | 3 100,0% | 0 0,0% | 3 100,0% | | |
| Всего | | 36 32,4% | 68 61,3% | 7 6,3% | 111 100,0% | | |

значительно снижается у лиц в возрасте > 65 лет [10–12], что нашло подтверждение и в нашей выборке: выживаемость пациентов как в группе оперированных, так и неоперированных закономерно снижалась от менее возрастной к более возрастной группе. Лица в возрасте 85 лет и старше (в нашей выборке пациенты этого возраста оказались среди неоперированных) были группой наибольшего риска, так как до года не дожили половина неоперированных пациентов (медиана выживаемости 257 дней, 95% ДИ 36,6–478,3), в то время как в группе 78–84 лет до 2,5 года дожили 50% пациентов, а в группе 77 лет и моложе медиана выживаемости не была достигнута как среди оперированных, так и среди неоперированных даже к концу срока наблюдения. Среднее число смертей в день среди пациентов 85 лет и старше также на всех интервалах наблюдения было существенно выше по сравнению с другими возрастными группами. По некоторым данным, риск летальности резко возрастает с достижением возраста 83,4 года [13], по данным нашей выборки — это возраст 85 лет и старше. Однако роль возраста как предиктора летальности, по мнению ряда авторов, ограничена. Так, N.H. Varady с соавт. [14] показали, что при ППОБК в оценке риска летальности ССИ превосходит роль не только отдельных сопутствующих заболеваний, но и возраста. Как показатель оценки летальности ССИ используется с 1987 года [15]. И хотя изначально оценка ССИ не предназначалась для пациентов с ППОБК, в настоящее время показана его высокая прогностическая значимость и при этой патологии [14, 16].

Проведённая в нашем исследовании оценка ССИ прежде всего выявила низкий уровень состояния здоровья лиц с ППОБК: все пациенты с ССИ 2–3 балла оказались в возрастной группе 77 лет и моложе. Более того, большая часть пациентов этой возрастной группы как среди неоперированных (72,3%), так и оперированных (56,3%) имели ССИ от 4 до 8 баллов или даже ≥ 9 — 8,3 и 2,3% соответственно.

По некоторым данным, увеличение ССИ с 1–2 до 3–4 баллов повышает годовую летальность у пациентов с ППОБК с 26 до 52% [17], при ССИ ≥ 4 баллов риск смерти по сравнению с ССИ 2–3 балла увеличивается от 3,1 до 8,5 раза [16]. Снижение выживаемости при ССИ ≥ 4 баллов отмечено и другими исследователями [18]. При ССИ ≥ 4 баллов 65-летний уровень выживаемости в 2 раза ниже по сравнению с выживаемостью лиц с ССИ 3 балла и ниже [17]. Это касается и 10-летней выживаемости [2]. В нашей выборке выживаемость пациентов с ССИ до 3 баллов была значимо выше по сравнению с группами с ССИ 4–8 и ≥ 9 баллов среди как неоперированных, так и оперированных пациентов ($p=0,041$, $0,001$ соответственно), что проявлялось медианой выживаемости сравниваемых групп, а также средним числом смертей в день на 1000 человек. Этот показатель увеличивался от 1-й ко 2-й и 3-й группе в зависимости от интервала наблюдения в 3 и более раза.

Для оценки риска летальности используются и другие критерии, например классификация физического состояния, разработанная Американским обществом анестезиологов (ASA). Однако, по имеющимся данным [19],

прогностическая ценность ССИ является самой высокой среди всех предикторов летальности, и его оценка может, в том числе, влиять на принятие такого непопулярного решения, как решение не оперировать пациента [20]. Что касается использования для оценки риска летальности при ППОБК такого показателя, как ASA [21], то имеются доказательства [14], что ССИ в оценке 90-дневной и годичной летальности показывает более точные результаты по сравнению с ASA (для 90-дневной смертности точность выше на 42%, для годичной — на 112%).

В нашей популяционной выборке отмечена статистически значимая корреляция возраста и ССИ. Тем не менее мы полагаем, что каждый из них может быть только одним из критериев риска летальности, так как в одной возрастной группе могут быть пациенты с разным ССИ, который влияет на выживаемость независимо от возраста.

Ограничения исследования

Ограничения исследования связаны с его ретроспективным характером: исследователи были вынуждены полагаться на медицинские записи, сделанные другими врачами, и вполне возможно, что сопутствующих заболеваний было больше, чем зарегистрировано. Также мы не смогли контролировать потенциальные мешающие факторы, которые могли повлиять на результаты, такие как приём лекарств, курение, послеоперационный уход за пациентом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Группой максимального риска летальности при ППОБК являются пациенты 85 лет и старше с ССИ ≥ 9 баллов. Медиана выживаемости этих пациентов — 185 дней

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Xu B.Y., Yan S., Low L.L., et al. Predictors of poor functional outcomes and mortality in patients with hip fracture: a systematic review // *BMC Musculoskelet Disord*. 2019. Vol. 20, № 1. P. 568. doi: 10.1186/s12891-019-2950-0
2. Miettinen S.S.A., Savolainen S., Kröger H. Charlson comorbidity index predicts the 10-year survivorship of the operatively treated hip fracture patients // *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2023. Vol. 33, № 4. P. 1141–1148. doi: 10.1007/s00590-022-03259-2
3. Fangke H., Chengying J., Jing S., Peifu T., Yan W. Preoperative predictors for mortality following hip fracture surgery: A systematic review and meta-analysis // *Injury*. 2012. Vol. 43, № 6. P. 676–685. doi: 10.1016/j.injury.2011.05.017
4. Pereira S.R., Puts M.T., Portela M.C., Sayeg M.A. The impact of pre fracture and hip fracture characteristics on mortality in older persons in Brazil // *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2010. Vol. 468, № 7. P. 1869–1883. doi: 10.1007/s11999-009-1147-5
5. Sterling R.S. Gender and race/ethnicity differences in hip fracture incidence, morbidity, mortality, and function // *Clin Orthop Relat Res*. 2011. Vol. 469, № 7. P. 1913–8. doi: 10.1007/s11999-010-1736-3

(95% ДИ 91–280). Одновременное применение в качестве предикторов летальности возраста и ССИ как более точного показателя состояния здоровья позволит запланировать использование в дооперационном и раннем послеоперационном периоде дополнительных медицинских и социальных ресурсов и тем самым улучшить годичную и среднесрочную выживаемость при ППОБК.

ДОПОЛНИТЕЛЬНО

Вклад авторов. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования и подготовке публикации.

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

ADDITIONAL INFO

Author contribution. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

6. Ishidou Y., Koriyama C., Kakoi H., et al. Predictive factors of mortality and deterioration in performance of activities of daily living after hip fracture surgery in Kagoshima, Japan // *Geriatr Gerontol Int*. 2017. Vol. 17, № 3. P. 391–401. doi: 10.1111/ggi.12718
7. Kimura A., Matsumoto Y., Wakata Y., et al. Predictive factors of mortality of patients with fragility hip fractures at 1 year after discharge: A multicenter, retrospective study in the northern Kyushu district of Japan // *Journal of Orthopaedic Surgery*. 2019. Vol. 27, № 3. P. 2309499019866965. doi: 10.1177/2309499019866965
8. Ondeck N.T., Bohl D.D., Bovonratwet P., et al. Discriminative ability of commonly used indices to predict adverse outcomes after poster lumbar fusion: a comparison of demographics, ASA, the modified Charlson Comorbidity Index, and the modified Frailty Index // *Spine J*. 2018. Vol. 18, № 1. P. 44–52. doi: 10.1016/j.spinee.2017.05.028
9. Ondeck N.T., Bohl D.D., Bovonratwet P., et al. Predicting adverse outcomes after total hip arthroplasty: a comparison of demographics, the American Society of Anesthesiologists class, the modified Charlson comorbidity index, and the modified frailty index // *J Am Acad Orthop Surg*. 2018. Vol. 26, № 20. P. 735–743. doi: 10.5435/JAAOS-D-17-00009

10. Schousboe J.T. Mortality after osteoporotic fractures: What proportion is caused by fracture and is preventable? // *J Bone Miner Res.* 2017. Vol. 32, № 9. P. 1783–1788. doi: 10.1002/jbmr.3216
11. Paksima N., Koval K.J., Aharanoff G., et al. Predictors of mortality after hip fracture: a 10-year prospective study // *Bull NYU Hosp Jt Dis.* 2008. Vol. 66, № 2. P. 111–117.
12. Galler M., Zellner M., Roll C., et al. A prospective study with ten years follow-up of two-hundred patients with proximal femoral fracture // *Injury.* 2018. Vol. 49, № 4. P. 841–845. doi: 10.1016/j.injury.2018.02.026
13. Li X., Zhang P., Zhu S., et al. All-cause mortality risk in aged femoral intertrochanteric fracture patients // *J Orthop Surg Res.* 2021. Vol. 16, № 1. P. 727. doi: 10.1186/s13018-021-02874-9
14. Varady N.H., Gillinov S.M., Yeung C.M., et al. The Charlson and Elixhauser Scores Outperform the American Society of Anesthesiologists Score in Assessing 1-year Mortality Risk After Hip Fracture Surgery // *Clin Orthop Relat Res.* 2021. Vol. 479, № 9. P. 1970–1979. doi: 10.1097/CORR.0000000000001772
15. Charlson M.E., Pompei P., Ales K.L., MacKenzie C.R. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation // *Journal of Chronic Diseases.* 1987. Vol. 40, № 5. P. 373–383. doi: 10.1016/0021-9681(87)90171-8
16. Raichandani K., Agarwal S., Jain H., Bharwani N. Mortality profile after 2 years of hip fractures in elderly patients treated

- with early surgery // *J Clin Orthop Trauma.* 2021. Vol. 18. P. 1–5. doi: 10.1016/j.jcot.2021.04.00B
17. Jiang L., Chou A.C.C., Nadkarni N., et al. Charlson Comorbidity Index Predicts 5-Year Survivorship of Surgically Treated Hip Fracture Patients // *Geriatric Orthopaedic Surgery & Rehabilitation.* 2018. Vol. 9. P. 2151459318806442. doi: 10.1177/2151459318806442
18. Cher E.W.L., Allen J.C., Howe T.S., Koh J.S.B. Comorbidity as the dominant predictor of mortality after hip fracture surgeries // *Osteoporos Int.* 2019. Vol. 30, № 12. P. 2477–2483. doi: 10.1007/s00198-019-05139-8
19. Xing F., Luo R., Chen W., Zhou X. The risk-adjusted Charlson comorbidity index as a new predictor of one-year mortality rate in elderly Chinese patients who underwent hip fracture surgery // *Orthop Traumatol Surg Res.* 2021. Vol. 107, № 3. P. 102860. doi: 10.1016/j.otsr.2021.102860
20. Frenkel R.T., Assaly A., Vitenberg M., Shemesh S., Burg A., Haviv B., Velkes S. Outcome of non-surgical treatment of proximal femur fractures in the fragile elderly population // *Injury.* 2019. Vol. 50, № 7. P. 1347–1352. doi: 10.1016/j.injury.2019.05.022
21. Дубров В.Э., Шелупаев А.А., Арутюнов Г.П., и др. 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

REFERENCES

1. Xu BY, Yan S, Low LL, et al. Predictors of poor functional outcomes and mortality in patients with hip fracture: a systematic review. *BMC Musculoskelet Disord.* 2019;20(1):568. doi: 10.1186/s12891-019-2950-0
2. Miettinen SSA, Savolainen S, Kröger H. Charlson comorbidity index predicts the 10-year survivorship of the operatively treated hip fracture patients. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2023;33(4):1141–1148. doi: 10.1007/s00590-022-03259-2
3. Fangke H, Chengying J, Jing S, Peifu T, Yan W. Preoperative predictors for mortality following hip fracture surgery: A systematic review and meta-analysis. *Injury.* 2012;43(6):676–685. doi: 10.1016/j.injury.2011.05.017
4. Pereira S, Puts MT, Portela MC, Sayeg MA. The impact of pre fracture and hip fracture characteristics on mortality in older persons in Brazil. *Clinical Orthopaedics and Related Research.* 2010;468(7):1869–1883. doi: 10.1007/s11999-009-1147-5
5. Sterling RS. Gender and race/ethnicity differences in hip fracture incidence, morbidity, mortality, and function. *Clin Orthop Relat Res.* 2011;469(7):1913–8. doi: 10.1007/s11999-010-1736-3
6. Ishidou Y, Koriyama C, Kakoi H, et al. Predictive factors of mortality and deterioration in performance of activities of daily living after hip fracture surgery in Kagoshima, Japan. *Geriatr Gerontol Int.* 2017;17(3):391–401. doi: 10.1111/ggi.12718
7. Kimura A, Matsumoto Y, Wakata Y, et al. Predictive factors of mortality of patients with fragility hip fractures at 1 year after discharge: A multicenter, retrospective study in the northern Kyushu district of Japan. *Journal of Orthopaedic Surgery.* 2019;27(3):2309499019866965. doi: 10.1177/2309499019866965
8. Ondeck NT, Bohl DD, Bovonratwet P, et al. Discriminative ability of commonly used indices to predict adverse outcomes after poster lumbar fusion: a comparison of demographics, ASA, the modified

- Charlson Comorbidity Index, and the modified Frailty Index. *Spine J.* 2018;18(1):44–52. doi: 10.1016/j.spinee.2017.05.028
9. Ondeck NT, Bohl DD, Bovonratwet P, et al. Predicting adverse outcomes after total hip arthroplasty: a comparison of demographics, the American Society of Anesthesiologists class, the modified Charlson comorbidity index, and the modified frailty index. *J Am Acad Orthop Surg.* 2018;26(20):735–743. doi: 10.5435/JAAOS-D-17-00009
10. Schousboe JT. Mortality after osteoporotic fractures: What proportion is caused by fracture and is preventable? *J Bone Miner Res.* 2017;32(9):1783–1788. doi: 10.1002/jbmr.3216
11. Paksima N, Koval KJ, Aharanoff G, et al. Predictors of mortality after hip fracture: a 10-year prospective study. *Bull NYU Hosp Jt Dis.* 2008;66(2):111–117.
12. Galler M, Zellner M, Roll C, et al. A prospective study with ten years follow-up of two-hundred patients with proximal femoral fracture. *Injury.* 2018;49(4):841–845. doi: 10.1016/j.injury.2018.02.026
13. Li X, Zhang P, Zhu S, et al. All-cause mortality risk in aged femoral intertrochanteric fracture patients. *J Orthop Surg Res.* 2021;16(1):727. doi: 10.1186/s13018-021-02874-9
14. Varady NH, Gillinov SM, Yeung CM, et al. The Charlson and Elixhauser Scores Outperform the American Society of Anesthesiologists Score in Assessing 1-year Mortality Risk After Hip Fracture Surgery. *Clin Orthop Relat Res.* 2021;479(9):1970–1979. doi: 10.1097/CORR.0000000000001772
15. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *Journal of Chronic Diseases.* 1987;40(5):373–383. doi: 10.1016/0021-9681(87)90171-8
16. Raichandani K, Agarwal S, Jain H, Bharwani N. Mortality profile after 2 years of hip fractures in elderly patients treated with early surgery. *J Clin Orthop Trauma.* 2021;18:1–5. doi: 10.1016/j.jcot.2021.04.00B

17. Jiang L, Chou ACC, Nadkarni N, et al. Charlson Comorbidity Index Predicts 5-Year Survivorship of Surgically Treated Hip Fracture Patients. *Geriatric Orthopaedic Surgery & Rehabilitation*. 2018;9:2151459318806442. doi: 10.1177/2151459318806442
18. Cher EWL, Allen JC, Howe TS, Koh JSB. Comorbidity as the dominant predictor of mortality after hip fracture surgeries. *Osteoporos Int*. 2019;30(12):2477–2483. doi: 10.1007/s00198-019-05139-8
19. Xing F, Luo R, Chen W, Zhou X. The risk-adjusted Charlson comorbidity index as a new predictor of one-year mortality rate in elderly Chinese patients who underwent hip fracture

- surgery. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2021;107(3):102860. doi: 10.1016/j.otsr.2021.102860
20. Frenkel RT, Assaly A, Vitenberg M, Shemesh S, Burg A, Haviv B, Velkes S. Outcome of non-surgical treatment of proximal femur fractures in the fragile elderly population. *Injury*. 2019;50(7):1347–1352. doi: 10.1016/j.injury.2019.05.022
21. Dubrov VE, Shelupaev AA, Arutyunov GP, et al. Fractures of the proximal femur. Clinical features, diagnosis and treatment (Clinical guidelines, abridged version). *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics*. 2021;28(4):49–89. doi: 10.17816/vto100763

ОБ АВТОРАХ

* **Родионова Светлана Семёновна**, д-р мед. наук, профессор;
адрес: Россия, 127299, Москва, ул. Приорова, 10;
ORCID: 0000-0002-2726-8758;
eLibrary SPIN: 3529-8052;
e-mail: rod06@inbox.ru

Аси Хабибаллах Заид Ахмед;
ORCID: 0000-0002-9194-743X;
e-mail: habeb.asi395@mail.ru

Кривова Алла Владимировна, д-р мед. наук, профессор;
ORCID: 0000-0002-9722-1285;
eLibrary SPIN: 9755-0627;
e-mail: krivova267@gmail.com

Муртазина Эльмира Мидхатовна;
ORCID: 0009-0000-6903-4012;
e-mail: nes_murtazina@mail.ru

AUTHORS' INFO

* **Svetlana S. Rodionova**, MD, Dr. Sci. (Med.), professor;
address: 10 Priorova str., 127299 Moscow, Russia;
ORCID: 0000-0002-2726-8758;
eLibrary SPIN: 3529-8052;
e-mail: rod06@inbox.ru

* **Habiballah Zaid A. Asi**;
ORCID: 0000-0002-9194-743X;
e-mail: habeb.asi395@mail.ru

Alla V. Krivova, MD, Dr. Sci. (Med.), professor;
ORCID: 0000-0002-9722-1285;
eLibrary SPIN: 9755-0627;
e-mail: krivova267@gmail.com

Elmira M. Murtazina;
ORCID: 0009-0000-6903-4012;
e-mail: nes_murtazina@mail.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author