

ВЛИЯНИЕ ПОВЫШЕННОГО ИНДЕКСА МАССЫ ТЕЛА НА ПОКАЗАТЕЛИ СМЕРТНОСТИ И РАЗВИТИЕ ОСЛОЖНЕНИЙ ПОСЛЕ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПЕРЕЛОМА ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА БЕДРЕННОЙ КОСТИ

Раммаха М.А.Ю.¹, Ульянов В.Ю.²

¹ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, Саратов;

²Научно-исследовательский институт травматологии, ортопедии и нейрохирургии ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России (НИИТОН СГМУ), Саратов, e-mail: v.u.ulyanov@gmail.com

Аннотация. Переломы проксимального отдела бедренной кости – одна из основных причин госпитализации пожилых пациентов, представляющая серьёзную социально-экономическую проблему. Авторы данной статьи систематизировали и проанализировали отечественные и зарубежные литературные источники, включённые в электронные медицинские базы данных PubMed, Google Scholar, eLIBRARY за период с 2018 по 2022 г., посвящённые влиянию индекса массы тела на смертность и развитие осложнений после хирургического лечения перелома проксимального отдела бедренной кости. В большинстве исследований показано существование «парадокса ожирения» в показателях выживаемости пациентов после перелома шейки бедра. Пациенты с ожирением и избыточным весом имеют более низкий риск смертности, а пациенты с недостаточным весом имеют повышенный риск смертности по сравнению с пациентами с нормальным весом. Описанный в различных клинических условиях парадокс ожирения, возможно, является артефактом предвзятости отбора самых здоровых пациентов с ожирением для плановой операции на бедре, поэтому хирурги должны продолжать рассматривать ожирение как фактор риска послеоперационной смертности и осложнений при неотложных и при плановых операциях. Следует рассмотреть включение индекса массы тела в существующие алгоритмы прогнозирования выживания.

Ключевые слова: перелом, проксимальный отдел бедренной кости, ожирение, индекс массы тела, смертность, послеоперационные осложнения.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. Научно-исследовательская работа выполнена в рамках темы инициативного плана НИИ травматологии, ортопедии и нейрохирургии ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России «Совершенствование методов диагностики, лечения и профилактики травм и заболеваний опорно-двигательной и нервной систем» (номер государственной регистрации НИОКТР АААА-А18-118060790019-0) и не имело спонсорской поддержки.

THE CONTRIBUTION OF HIGHER BODY MASS INDEX TO MORTALITY RATES AND PROGRESS OF COMPLICATIONS AFTER SURGICAL TREATMENT OF PROXIMAL FEMORAL FRACTURE

Rammaha M.A.Yu.¹, Ulyanov V.Yu.²

¹Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education V.I. Razumovsky Saratov State Medical University, the Russian Federation Ministry of Healthcare, Saratov;

²Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education V.I. Razumovsky Saratov State Medical University, the Russian Federation Ministry of Healthcare, Saratov, e-mail: v.u.ulyanov@gmail.com

Annotation. Fractures of the proximal femur are one of the main causes of hospitalization of elderly patients, representing a serious socio-economic problem. The authors of this article systematized and analyzed domestic and foreign literary sources included in the electronic medical databases PubMed, Google Scholar, eLibrary for the period 2018-2022, devoted to the effect of body mass index on mortality and the development of complications after surgical treatment of a fracture of the proximal femur. Most studies have shown the existence of an "obesity paradox" in the survival rates of patients after hip fracture. Obese and overweight patients have a lower risk of mortality, and underweight patients have an increased risk of mortality compared to normal weight patients. The obesity paradox described in various clinical settings may be an artifact of the bias in selecting the healthiest obese patients for elective hip surgery, so surgeons should continue to consider obesity as a risk factor for postoperative

mortality and complications in emergency and elective operations. The inclusion of body mass index in existing survival prediction algorithms should be considered.

Keywords: fracture, proximal femur, obesity, body mass index, mortality, postoperative complications.

The authors declare no conflict of interest. The research work was carried out within the framework of the initiative plan of the Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky of the Ministry of Health of Russia "Improving methods of diagnosis, treatment and prevention of injuries and diseases of the musculoskeletal and nervous systems" (state registration number R&D AAAA-A18-118060790019-0) and did not have sponsorship.

Переломы проксимального отдела бедренной кости (ППОБК) – одна из основных причин госпитализации пожилых пациентов. Увеличение доли пожилых людей в обществе ведёт к росту числа лиц с данной патологией и представляет собой серьёзную социально-экономическую проблему [1]. Не менее острой проблемой в обществе является ожирение, которое было признано глобальной эпидемией, поскольку примерно одна треть населения мира страдает избыточным весом [2]. Не вызывает сомнений, что избыточная масса тела ухудшает повседневную жизнедеятельность человека и увеличивает риск развития сопутствующих заболеваний, таких как сахарный диабет, гипертония, ишемическая болезнь сердца, аритмия и сердечная недостаточность, что повышает риски преждевременного летального исхода [3]. Считается, что пациенты с ожирением подвержены более высокому риску послеоперационных медицинских осложнений, однако в последние годы появились публикации, доказывающие, что пациенты с ожирением имеют больше шансов на выживание, чем люди с нормальным или недостаточным весом [4]. Этот феномен был назван «парадокс ожирения». На сегодняшний день «парадокс ожирения» описан в различных клинических условиях [5-7], в том числе после хирургического лечения ППОБК.

Целью настоящего исследования было систематизировать отечественный и зарубежный опыт исходов хирургического лечения пациентов с повышенным индексом массы тела (ИМТ) после ППОБК.

Материал и методы исследования. Был проведён поиск публикаций по электронным медицинским базам данных PubMed, Google Scholar, eLIBRARY за 2018-2022 гг. по ключевым словам: «перелом проксимального отдела бедренной кости», «хирургическое лечение переломов проксимального отдела бедра», «осложнения после хирургического лечения переломов проксимального отдела бедра», «ожирение и перелом проксимального отдела бедра», «ИМТ и перелом проксимального отдела бедра», «"парадокс ожирения" при переломе проксимального отдела бедра».

Для первичного анализа было отобрано 25 научных работ, опубликованных в российских и зарубежных журналах за предшествующие 5 лет. Критериями для последующего исключения стали отсутствие описания осложнений, развившихся в послеоперационном периоде, и функциональных исходов хирургического лечения. В итоге было проанализировано 16 источников, в составе которых клинические исследования и систематические обзоры литературы.

Результаты исследования и их обсуждение

В недавнем метаанализе Li J. и соавторов были представлены данные о смертности и послеоперационных осложнениях у пациентов с ожирением и нормальным ИМТ. Авторы рассмотрели показатели ранней (операция + 30 дней) и поздней (≥ 1 год после операции) смертности у пациентов, перенесших операцию после ППОБК. Пациентов объединили в группы с недостаточным, нормальным и избыточным весом. Метаанализ показал значительное снижение риска ранней и показателей поздней смертности у пациентов с избыточным и нормальным ИМТ. Статистически значимых различий в показателях ранней смертности обнаружено не было, но риск поздней смертности у пациентов с избыточной массой тела был ниже, чем у пациентов с нормальным ИМТ. Также авторы сообщили о повышенном риске ранней и поздней смертности у пациентов с недостаточным весом по сравнению с пациентами с нормальным ИМТ [8].

В исследовании авторы оценивали смертность у 449 пациентов после различных патологических переломов бедра и было установлено, что избыточная масса тела и ожирение снижают смертность пациентов мужского пола. При этом отметим, что у женщин эта связь не достигала статистической значимости [9].

Похожее исследование было проведено учеными и, основываясь на ИМТ пациентов, включенных в исследование, было показано, что пациенты с ожирением имели более низкие показатели ранней смертности и поздней смертности по сравнению с пациентами со средней массой тела. При этом было показано, что у пациентов с недостаточным весом ранняя и поздняя смертность были выше по сравнению с группой со средним весом [10].

В работе Chaudhry Y.P. и соавторов пациенты были разделены на группы: недостаточная масса тела (ИМТ $<18,5$), нормальная масса тела (ИМТ $18,5-24,9$), избыточная масса тела (ИМТ $25-29,9$), ожирение (ИМТ $30-39,9$), патологическое ожирение (ИМТ $40-49,9$) и сверхожирение (ИМТ 50). Авторы установили, что у пациентов с избыточным ожирением вероятность серьезных осложнений в течение 30 дней после операции была значительно выше по сравнению с пациентами с ожирением и нормальным весом [11].

В проспективном исследовании авторы оценивали раннюю и позднюю смертность у 490 пациентов старше 65 лет, которые были прооперированы по поводу переломов шейки бедра [12]. В этом исследовании пациенты также были разделены на разные категории на основе ИМТ (<20 – недостаточный вес, 20-24,9 – нормальный вес, 25-29,9 – ожирение, ≥ 30 – избыточное ожирение) и было показано, что у пациентов с недостаточным весом частота повторных госпитализаций, неблагоприятных сердечно-сосудистых событий и ранняя смертность были выше, чем у пациентов с ожирением. Смертность в течение года у пациентов с недостаточным весом также была выше, чем у пациентов с избыточным весом и с ожирением.

Tompkins G. с соавторами провели ретроспективный анализ базы данных первичных эндопротезирований и оценили частоту осложнений и повторных госпитализаций у 40 913 пациентов в течение 30 дней после операции - частота осложнений была самой высокой у пациентов с крайне низким ИМТ. Кроме того, количество повторных госпитализаций было больше у пациентов с самым высоким ИМТ (ИМТ > 50) [13].

В исследовании авторами были изучены истории болезней 1368 пациентов с ППОБК [14]. Всего наблюдали 506 переломов шейки бедра и 444 вертельные перелома. В работе было отмечено, что при переломах шейки бедра госпитальная смертность была значительно выше, чем при вертельных переломах. При этом необходимо отметить, что пациенты с вертельными переломами были значительно старше, чем пациенты с переломами шейки бедра. Значимых различий в отношении послеоперационных осложнений между группами с разным ИМТ обнаружено не было. Была выявлена тенденция в отношении послеоперационных инфекций области хирургического вмешательства у пациентов с более высоким ИМТ, а также было обнаружено, что показатели системных осложнений – например, пневмонии, тромбоэмболических осложнений или почечной недостаточности – были более высокие только у пациентов с морбидным ожирением (согласно национальным клиническим рекомендациям по лечению морбидного ожирения у взрослых, морбидным ожирением принято считать индекс массы тела (ИМТ) ≥ 40 кг/м² [15] или с ИМТ ≥ 35 кг/м²) и сверхожирением (ИМТ > 50). Также авторы отметили, что продолжительность пребывания в стационаре увеличивалась по мере увеличения значений ИМТ.

В когортном исследовании Modig K. и соавторы изучали связь между ИМТ и смертностью в течение года у пожилых пациентов с переломами шейки бедра. В крупное регистровое исследование были включены 756 пациентов в возрасте ≥ 65 лет, было отмечено, что у пациентов с ожирением выживаемость после ППОБК в первый год после травмы была значительно выше, чем у пациентов с ИМТ < 22. В исследовании изучали связи ИМТ с

выживаемостью после перелома шейки бедра и оценивали вероятность возвращения пациентов к жизни дома после перелома шейки бедра. Авторы показали, что у пациентов с ожирением не было замечено никаких преимуществ, но пациенты с ИМТ < 22 имели явно худшие шансы по сравнению с пациентами с нормальным весом, избыточным весом или ожирением [16].

При анализе литературы было найдено исследование, где оценивали связь между ИМТ и смертностью после эндопротезирования тазобедренного сустава у 3627 пожилых пациентов и было установлено, что недостаточная масса тела (ИМТ < 18,5) значительно связана с повышенной смертностью в течение первого года. Показатели ранней смертности были выше как у пациентов с недостаточной массой тела, так и у пациентов с ожирением [17].

Было найдена работа, в которой авторы установили, что основными причинами повторной госпитализации через 30 и 90 дней после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с первичным остеоартритом были проблемы, связанные с раной, вывихом или развитием глубокой инфекции, при этом в группе риска развития осложнений находились пациенты с морбидным ожирением в возрасте старше 60 лет [18].

Связано ли ожирение с повышенным риском тромбоза глубоких вен или лёгочной эмболии после эндопротезирования тазобедренного сустава, удалось выяснить ученому Sloan M. с соавторами [19]. В данном исследовании пациенты были распределены в группы согласно классификации Всемирной организации здравоохранения: недостаточная масса тела (ИМТ < 18,5), избыточная масса тела (ИМТ 25-29,9), ожирение I степени (ИМТ 30-34,9), ожирение II степени (ИМТ 35-39,9) или ожирение III степени (ИМТ \geq 40). Было показано, что риск тромбоэмболии легочной артерии был повышен у пациентов с ожирением II степени по сравнению с пациентами с нормальной массой тела.

В большом исследовании Zhang J.C. с соавторами оценивали послеоперационные осложнения и смертность при экстренной и плановой хирургии тазобедренного сустава. В этом исследовании приняли участие 63 148 пациентов, перенёвших плановые операции на бедре, и 29 047 ургентных пациентов. Все пациенты были разделены на группы в соответствии с ИМТ (недостаточный вес – ИМТ <18,5, нормальный вес – ИМТ 18,5-24,9, избыточная масса тела – ИМТ 25-29,9, ожирение – ИМТ 30-39,9 и морбидное ожирение – ИМТ > 40). И было установлено, что пациенты с морбидным ожирением, перенёвшие срочную операцию, имели равные шансы с пациентами с нормальным ИМТ в показателе ранней смерти, но более высокие шансы развития раневых осложнений. При этом авторы также отмечают, что у пациентов с недостаточным весом как при несрочных, так и при плановых операциях риск ранней смерти был значительно выше, чем у пациентов с нормальной массой тела [20].

Исследование, проведенное авторами в 2018 году, было направлено на изучение смертности у 43 891 пациента после гемиартропластики и тотального эндопротезирования тазобедренного сустава после перелома шейки бедра. Выяснено, что смертность в первые полгода после операции у мужчин с ожирением была выше, чем у женщин. Параллельно было отмечено, что пациенты с гемиартропластикой имели худшую выживаемость, чем пациенты с тотальным эндопротезированием [21].

В исследовании George J. и соавторов не было выявлено различий в шансах на повторную операцию или инфекцию между пациентами с ожирением и нормальным весом, однако было обнаружено, что у пациентов с морбидным ожирением шансы на повторную операцию или инфекционные осложнения значительно выше, чем у пациентов с нормальным весом [22].

В работе авторов у пациентов с эндопротезированием тазобедренного и коленного сустава сравнивали показатели раневых осложнений, глубокой инфекции, общих осложнений и повторных операций в течение 30 дней после операции [23]. Пациенты были классифицированы в группы без ожирения, с ожирением или с патологическим ожирением в соответствии с ИМТ. В результате исследования было показано, что у пациентов с эндопротезированием тазобедренного сустава с ожирением и морбидным ожирением была значительно более высокая частота раневых осложнений, глубокой инфекции, частоты повторных операций и общих осложнений по сравнению с пациентами с эндопротезированием коленного сустава. При этом авторы установили, что частота развития всех исследуемых факторов осложнения увеличивалась по мере увеличения ИМТ.

Большинство обработанных исследований подтверждает парадокс ожирения при ППОБК, однако при эндопротезировании тазобедренного сустава различий в смертности среди пациентов с ожирением и без него не обнаружили. В работе авторов было отмечено, что пациенты с ожирением чаще подвержены заболеваемости и развитию периоперационных осложнений, таких как инфаркт миокарда, сепсис, инфекции в области операции, пневмония, острая почечная недостаточность, тромбоз глубоких вен и легочная эмболия [24].

На исход хирургического лечения ППОБК, помимо ожирения, влияет большое количество факторов, таких как сложность перелома, физиологическое здоровье пациента, срок оперативного лечения, выбор тактики лечения, послеоперационная реабилитация, наличие сопутствующих заболеваний и многое другое [25]. Наиболее частыми сопутствующими ППОБК заболеваниями являются системный остеопороз и остеоартроз крупных суставов [26]. Известно, что падения служат ведущим фактором риска возникновения тяжелых переломов у больных с остеопорозом и остеоартрозом, а получение

повторных переломов приводит к увеличению летальности у лиц пожилого и старческого возраста [26; 27].

Обзор Белова М.В. и соавторов показывает, что пациенты с повышенным ИМТ не находятся в группе риска развития послеоперационных осложнений и ранней смертности после хирургического лечения ППОБК [27]. При этом в части исследований показано, что избыточная масса тела служит протекторным фактором в части возникновения травмы в результате падения. Однако очевидно, что пациенты с пограничными состояниями – ИМТ до 22 кг/м^2 (недостаточный вес) или морбидным ожирением – сталкиваются с более высоким риском развития осложнений [11; 14; 18; 20]. Очень важно подчеркнуть, что у пациентов с недостаточным ИМТ – 22 кг/м^2 – риск смерти значительно выше, чем у пациентов с ожирением, избыточной массой тела или нормальным весом [10; 11; 20].

Механизм, лежащий в основе парадокса ожирения, до сих пор неясен. Некоторые исследователи отрицают наличие данного явления как факт, однако среди возможных механизмов выделяют роль повышенной массы тела, обеспечивающей адекватные резервы жировой ткани, которая служит метаболическим резервом в посттравматический период [28]. Уделяется также внимание возможному компенсаторному механизму, препятствующему развитию сердечной недостаточности у тучных людей и связанному с продукцией грелина. Грелин влияет на аппетит и может быть ответственным за переедание и набор веса, при этом его повышенная концентрация может способствовать улучшению сократительной способности сердца и снизить возможную мышечную атрофию [29].

Заключение. Весьма возможно, что парадокс ожирения – это артефакт предвзятости отбора самых здоровых пациентов с ожирением для плановой операции на бедре, поэтому хирурги должны продолжать рассматривать ожирение как фактор риска послеоперационной смертности и осложнений, таких как раневые инфекции, как при неотложных, так и при плановых операциях. При этом следует рассмотреть включение ИМТ в существующие алгоритмы прогнозирования выживания, потому как классификация ИМТ может служить важным индикатором неблагоприятных ранних исходов после хирургического лечения ППОБК.

Список литературы

1. Амраев С.А., Абуджазар У.М., Алмабаев Ы.А., Абдуразаков У.А., Альходжаев С.С., Куандыков Е.К. Комплексное лечение проксимальных переломов бедренной кости //

- Современные проблемы науки и образования. 2018. № 2. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=27468> (дата обращения: 26.03.2024). DOI: 10.17513/spno.27468.
2. Chooi Y.C., Ding C., Magkos F. The epidemiology of obesity // *Metabolism*. 2019. Vol. 92. P. 6-10. DOI: 10.1016/j.metabol.2018.09.005.
 3. Apovian C.M. Obesity: definition, comorbidities, causes, and burden // *Am. J. Manag. Care*. 2016. Vol. 22. Suppl. 7. P. S176-S185.
 4. Фурсов Р.А., Оспанов О.Б. Парадокс ожирения: новые факты как пример обратной эпидемиологии // *РМЖ. Медицинское обозрение*. 2019. Т.1, № 1. С. 16-20.
 5. Grymonprez M., Capiau A., De Backer T.L., Steurbaut S., Boussery K., Lahousse L. The impact of underweight and obesity on outcomes in anticoagulated patients with atrial fibrillation: a systematic review and meta-analysis on the obesity paradox // *Clin. Cardiol*. 2021. Vol. 44, no. 5. P. 599-608. DOI: 10.1002/clc.23593.
 6. Li Y. Association between obesity and bone mineral density in middle-aged adults // *J. Orthop. Surg. Res*. 2022. Vol. 17, no. 1. P. 268. DOI: 10.1186/s13018-022-03161-x.
 7. Zhou D., Wang C., Lin Q., Li T. The obesity paradox for survivors of critically ill patients // *Crit. Care*. 2022. Vol. 26, no. 1. P. 198. DOI: 10.1186/s13054-022-04074-1.
 8. Li J., Li D., Wang X., Zhang L. The impact of body mass index on mortality rates of hip fracture patients: a systematic review and meta-analysis // *Osteoporos Int*. 2022. Vol. 33, no. 9. P. 1859-1869. DOI: 10.1007/s00198-022-06415-w.
 9. Ehne J., Tsagozis P., Lind A., Wedin R., Hedström M. The obesity paradox and mortality after pathological hip fractures: a Swedish registry study // *Acta Orthop*. 2022. Vol. 93. P. 185-189. DOI: 10.2340/17453674.2021.1020.
 10. Yang T.I., Chen Y.H., Chiang M.H., Kuo Y.J., Chen Y.P. Inverse relation of body weight with short-term and long-term mortality following hip fracture surgery: a meta-analysis // *J. Orthop. Surg. Res*. 2022. Vol. 17, no. 1. P. 249. DOI: 10.1186/s13018-022-03131-3.
 11. Chaudhry Y.P., Rao S.S., Puvanesarajah V., Amin R.M., Khanuja H.S., Oni J.K., Hasenboehler E.A., Sterling R.S. Complications and 30-Day Mortality Rate After Hip Fracture Surgery in Superobese Patients // *J. Orthop. Trauma*. 2021. Vol. 35, no. 6. P. 322-328. DOI: 10.1097/BOT.0000000000001987.
 12. Tahir M., Ahmed N., Samejo M.Q.A., Jamali A.R. The Phenomenon of «Obesity Paradox» in Neck of Femur Fractures // *Pak. J. Med. Sci*. 2020. Vol. 36, no. 5. P. 1079-1083. DOI: 10.12669/pjms.36.5.1952.
 13. Tompkins G., Neighorn C., Li H.F., Fleming K., Lorish T., Duwelius P., Sypher K. Extremes of body mass index have significant impact on complications, readmissions, and utilization of post-acute

services after primary total hip arthroplasty // *Bone Joint J.* 2020. Vol. 102-B, no. 7 (Suppl. B). P. 62-70. DOI: 10.1302/0301-620X.

14. Müller M., Gutwerk A., Greve F., Völker L., Zyskowski M., Kirchhoff C., Biberthaler P., Pffringer D., Braun K. The association between high body mass index and early clinical outcomes in patients with proximal femur fractures // *J. Clin. Med.* 2020. Vol. 9, no. 7. 2076. DOI: 10.3390/jcm9072076.

15. Дедов И.И., Мельниченко Г.А., Шестакова М.В., Трошина Е.А., Мазурина Н.В., Шестакова Е.А., Яшков Ю.И., Неймарк А.Е., Бирюкова Е.В., Бондаренко И.З., Бордан Н.С., Дзгоева Ф.Х., Ершова Е.В., Комшилова К.А., Мкртумян А.М., Петунина Н.А., Романцова Т.И., Старостина Е.Г., Стронгин Л.Г., Суплотова Л.А., Фадеев В.В. Лечение морбидного ожирения у взрослых // *Ожирение и метаболизм.* 2018. Т. 15, № 1. С. 53-70.

16. Modig K., Erdefelt A., Mellner C., Cederholm T., Talbäck M., Hedström M. «Obesity Paradox» Holds True for Patients with Hip Fracture: A Registry-Based Cohort Study // *J. Bone Joint Surg. Am.* 2019. Vol. 101, no. 10. P. 888-895. DOI: 10.2106/JBJS.18.01249.

17. Woo S.H., Cha D.H., Park E.C., Kim S.J. The association of under-weight and obesity with mortality after hip arthroplasty // *Age Ageing.* 2019. Vol. 48, no. 1. P. 94-100. DOI: 10.1093/ageing/afy161.

18. Sali E., Marmorat J.L., Gaudot F., Nich C. Perioperative complications and causes of 30- and 90-day readmission after direct anterior approach primary total hip arthroplasty // *J. Orthop.* 2019. Vol. 17. P. 69-72. DOI: 10.1016/j.jor.2019.08.006.

19. Sloan M., Sheth N., Lee G.C. Is Obesity Associated With Increased Risk of Deep Vein Thrombosis or Pulmonary Embolism After Hip and Knee Arthroplasty? A Large Database Study // *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2019. Vol. 477, no. 3. P. 523-532. DOI: 10.1097/CORR.0000000000000615.

20. Zhang J.C., Matelski J., Gandhi R., Jackson T., Urbach D., Cram P. Can Patient Selection Explain the Obesity Paradox in Orthopaedic Hip Surgery? An Analysis of the ACS-NSQIP Registry // *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2018. Vol. 476, no. 5. P. 964-973. DOI: 10.1007/s11999-0000000000000218.

21. Nemes S., Lind D., Cnudde P., Bülow E., Rolfson O., Rogmark C. Relative survival following hemi-and total hip arthroplasty for hip fractures in Sweden // *BMC Musculoskelet Disord.* 2018. Vol. 19, no. 1. 407. DOI: 10.1186/s12891-018-2321-2.

22. George J., Piuze N.S., Ng M., Sodhi N., Khlopas A.A., Mont M.A. Association Between Body Mass Index and Thirty-Day Complications After Total Knee Arthroplasty // *J. Arthroplasty.* 2018. Vol. 33, no. 3. P. 865-871. DOI: 10.1016/j.arth.2017.09.038.

23. DeMik D.E., Bedard N.A., Dowdle S.B., Elkins J.M., Brown T.S., Gao Y., Callaghan J.J. Complications and Obesity in Arthroplasty-A Hip is Not a Knee // *J. Arthroplasty*. 2018. Vol. 33, no. 10. P. 3281-3287. DOI: 10.1016/j.arth.2018.02.073.
24. Shaka H., Ojemolon P.E. Impact of Obesity on Outcomes of Patients With Hip Osteoarthritis Who Underwent Hip Arthroplasty // *Cureus*. 2020. Vol. 12, no. 10. P. e10876. DOI: 10.7759/cureus.10876.
25. Дубров В.Э., Шелупаев А.А., Аругюнов 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.
26. Марченкова Л.А., Макарова Е.В. Эффективные возможности профилактики падений и переломов у пациентов с остеопорозом: фокус на комплексный подход // *Фарматека*. 2018. № s2. С. 6-11. DOI: 10.18565/pharmateca.2018.s2.6-11.
27. Белов М.В., Белова К.Ю. Современный взгляд на оказание медицинской помощи при переломах проксимального отдела бедра у лиц пожилого и старческого возраста // *Российский журнал гериатрической медицины*. 2021. Т. 2, № 6. С. 176-185. DOI: 10.37586/2686-8636-2-2021-176-185.
28. Casas-Vara A., Santolaria F., Fernández-Bereciartúa A., González-Reimers E., García-Ochoa A., Martínez-Riera A. The obesity paradox in elderly patients with heart failure: analysis of nutritional status // *Nutrition*. 2012. Vol. 28, no. 6. P. 616-22. DOI: 10.1016/j.nut.2011.10.006.
29. Khatib M.N., Simkhada P., Gode D. Cardioprotective effects of ghrelin in heart failure: from gut to heart // *Heart Views*. 2014. Vol. 15:P. 74-76. DOI: 10.4103/1995-705X.144792.