

© CC BY Коллектив авторов, 2023
УДК 616.132-007.271 +616.718.42-001.5]-089.28/29
DOI: 10.24884/0042-4625-2023-182-4-44-48

СИМУЛЬТАННОЕ ПРОТЕЗИРОВАНИЕ АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА И ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА У ПАЦИЕНТКИ С КРИТИЧЕСКИМ АОРТАЛЬНЫМ СТЕНОЗОМ И ПЕРЕЛОМОМ ШЕЙКИ БЕДРА

С. В. Петров¹, А. С. Пелешок², В. Л. Игнатенко¹, О. М. Муталибов^{1*}, В. А. Кривопапов¹, Г. Г. Хубулава², Н. Г. Пилугов²

¹ Санкт-Петербургское государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Городская больница Святой преподобномученицы Елизаветы», Санкт-Петербург, Россия

² Федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

Поступила в редакцию 26.10.2023 г.; принята к печати 27.12.2023 г.

Сопутствующие заболевания сердечно-сосудистой системы у пожилых пациентов с переломом шейки бедра значительно повышают риск развития послеоперационных осложнений. Определение алгоритма лечения при сочетании 2 и более соматических заболеваний у этой категории больных является главной задачей. Преимуществами симультанной операции являются одновременное излечение 2 и более хирургических заболеваний, выполнение 1 анестезиологического пособия, сокращение суммарного времени пребывания больного в стационаре и уменьшение сроков реабилитации. В настоящей работе представлено клиническое наблюдение симультанного хирургического лечения тяжелого аортального стеноза и перелома шейки бедра у пациентки старческого возраста.

Ключевые слова: стеноз аортального клапана, перелом шейки бедренной кости, симультанное хирургическое лечение, протезирование аортального клапана, протезирование тазобедренного сустава

Для цитирования: Петров С. В., Пелешок А. С., Игнатенко В. Л., Муталибов О. М., Кривопапов В. А., Хубулава Г. Г., Пилугов Н. Г. Симультанное протезирование аортального клапана и тазобедренного сустава у пациентки с критическим аортальным стенозом и переломом шейки бедра. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова*. 2023;182(4):44–48. DOI: 10.24884/0042-4625-2023-182-4-44-48.

* **Автор для связи:** Омар Магомедович Муталибов, СПб ГБУЗ «Елизаветинская больница», Россия, Санкт-Петербург, ул. Вавиловых, д. 14. E-mail: mutalibovomar@mail.ru.

SIMULTANEOUS REPLACEMENT OF THE AORTIC VALVE AND HIP JOINT IN A PATIENT WITH CRITICAL AORTIC STENOSIS AND FEMORAL NECK FRACTURE

Sergei V. Petrov¹, Andrei S. Peleshok², Vasilii L. Ignatenko¹, Omar M. Mutalibov^{1*}, Vladimir A. Krivopalov¹, Gennadii G. Khubulava², Nikolai G. Pilyugov²

Saint Petersburg City Hospital of St. Elizabeth the Martyr, Saint Petersburg, Russia
Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia

Received 26.10.2023; accepted 27.12.2023

Concomitant cardiovascular diseases in elderly patients with a hip fracture significantly increase the risk of developing postoperative complications. Developing the treatment algorithm for a combination of two or more diseases in this category of patients is the main task. The advantages of simultaneous surgery are one-stage repair of two or more surgical diseases, the implementation of one anesthetic procedure, the reduction in the total time of the patient's stay in the hospital and the reduction in rehabilitation time. This paper presents the clinical observation of simultaneous surgical treatment of severe aortic stenosis and femoral neck fracture in an elderly patient.

Keywords: aortic valve stenosis, femoral neck fracture, simultaneous surgical treatment, aortic valve replacement, hip replacement

For citation: Petrov S. V., Peleshok A. S., Ignatenko V. L., Mutalibov O. M., Krivopalov V. A., Khubulava G. G., Pilyugov N. G. Simultaneous replacement of the aortic valve and hip joint in a patient with critical aortic stenosis and femoral neck fracture. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2023;182(4):44–48. (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2023-182-4-44-48.

* **Corresponding author:** Omar M. Mutalibov, Saint Petersburg City Hospital of St. Elizabeth the Martyr, 14, Vavilovkyh str., Saint Petersburg, Russia. E-mail: mutalibovomar@mail.ru.

Введение. Симультанной операцией называется устранение 2 или более хирургических заболеваний различной этиологии в условиях одной общей анестезии. Операция включает в себя основной и дополнительный этапы. Согласно литературным данным, у 20–30 % пациентов хирургического профиля имеются 2 или более хирургических заболеваний [1]. С увеличением возраста пациентов данная ситуация усугубляется.

Заболевания аортального клапана, связанные с нарушением его морфологической структуры или функции, занимают особое место среди болезней сердечно-сосудистой системы. Аортальный стеноз встречается у лиц старше 65 лет в 2–9 % случаев, а с увеличением возраста его распространенность возрастает до 14 % [2]. Наиболее частой причиной аортального стеноза в возрасте от 60 до 75 лет являются дегенеративно-дистрофические изменения двустворчатого аортального клапана, которые составляют 59 % случаев. У пациентов старшей возрастной группы (более 75 лет) двустворчатый аортальный клапан является причиной порока в 32 % случаев [3]. Наиболее частыми и ранними симптомами аортального стеноза являются головокружения, синкопальные состояния и нарушения равновесия, которые могут сопровождаться потерями сознания и, как следствие, повреждениями опорно-двигательного аппарата. По литературным данным, риск падений у пациентов значительно увеличивается со степенью тяжести аортального стеноза [4]. В подавляющем большинстве случаев тяжелый стеноз аортального клапана выступает аб-

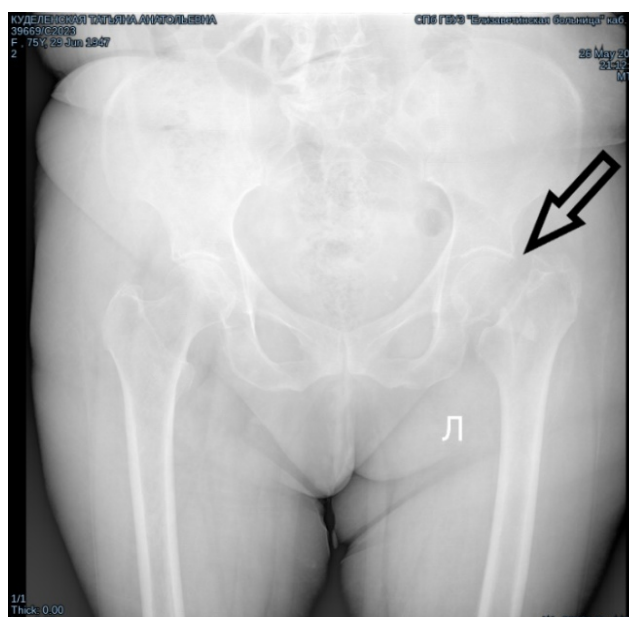
солютным противопоказанием к хирургическому лечению перелома бедренной кости.

Клиническое наблюдение. Пациентка К., 76 лет, госпитализирована в отделение травматологии с закрытым переломом шейки левой бедренной кости. Причиной падения явилась кратковременная потеря сознания. По данным рентгенографии костей таза диагностирован вколоченный перелом шейки левой бедренной кости со смещением отломков (рис. 1).

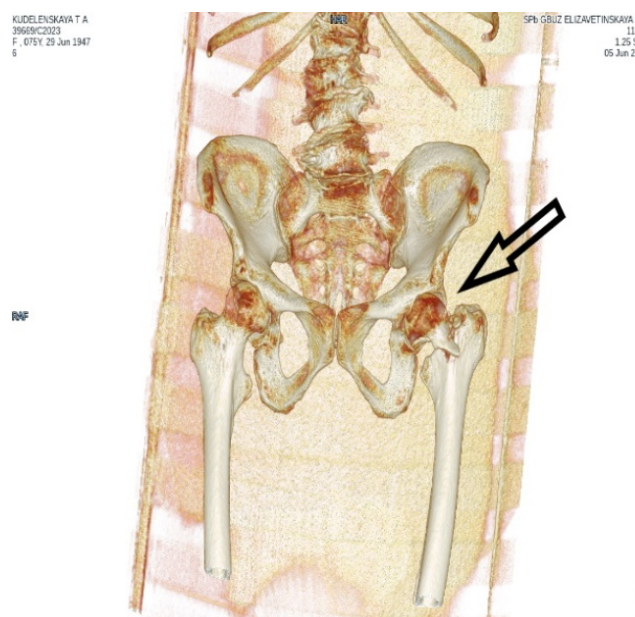
При поступлении предъявляла жалобы на боли в области левого тазобедренного сустава, одышку при минимальных физических нагрузках и на головокружения. Кардиальные жалобы соответствовали клинике сердечной недостаточности III ФК по NYHA.

Из анамнеза известно, что аортальный стеноз у пациентки диагностирован в 2002 г. Наблюдалась и лечилась у кардиолога по месту жительства. От предложенного оперативного вмешательства пациентка отказывалась. Аускультативно в проекции аортального клапана выслушивался грубый систолический шум. По данным ЭКГ регистрировался синусовый ритм с частотой сердечных сокращений до 65 ударов в мин, выявлены признаки гипертрофии левого желудочка. По данным эхокардиографии (Эхо-КГ) подтвержден диагноз тяжелого аортального стеноза. Пиковый градиент на АК – 69,22 мм рт. ст., средний градиент – 47 мм рт. ст., площадь раскрытия створок АК – 0,5 см². Конечнo-диастолический объем левого желудочка (КДО ЛЖ) – 136 мл, конечнo-систолический объем левого желудочка (КСО ЛЖ) – 51 мл. Фракция выброса по Симпсону – 62 %. Отмечалась выраженная гипертрофия миокарда левого желудочка: межжелудочковая перегородка – 13 мм, задняя стенка левого желудочка – 11 мм. Для определения дальнейшей тактики лечения выполнена коронарография, при которой отмечался левый тип кровоснабжения, гемодинамически значимых стенозов коронарных артерий не выявлено.

Пациентке установлен окончательный диагноз: врожденный порок сердца. Двустворчатый аортальный клапан. Аортальный стеноз тяжелой степени. Конкурирующий



а



б

Рис. 1. Рентгенография костей таза в прямой проекции. а – вколоченный перелом шейки левой бедренной кости со смещением бедренной кости вверх; компьютерная томография костей таза; б – трансцервикальный перелом шейки левой бедренной кости со смещением отломков

Fig. 1. Radiography of the pelvis in direct projection. а – a punctured fracture of the left femur neck with an upward displacement of the femur; computed tomography of pelvic bones; б – transcervical fracture of the neck of the left femur with dislocation of fragments

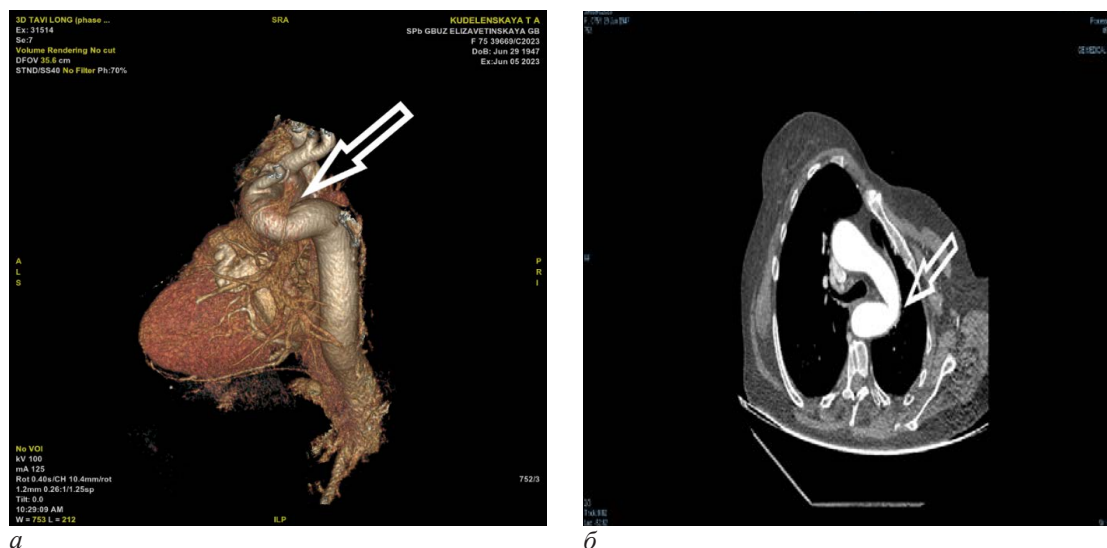


Рис. 2. Компьютерная томография аорты с контрастированием. 3D-конструкция. а – компьютерная томография аорты с контрастированием, сагиттальный срез; б – S-образный ход нисходящего отдела грудной аорты, левосторонняя ангуляция перешейка аорты с умеренным сужением просвета на высоте изгиба

Fig. 2. Computed tomography of the aorta. 3D-reconstruction. а – computed tomography angiography (CTA), sagittal slice; б – S-shaped course of the descending thoracic aorta, left-sided angulation of the aortic isthmus with moderate narrowing

диагноз: закрытый перелом шейки левой бедренной кости со смещением отломков.

В связи с очень высоким анестезиологическим риском больной планировалось выполнить сначала коррекцию аортального стеноза, а затем протезирование тазобедренного сустава. В качестве первого этапа планировалось выполнение транскатетерной имплантации аортального клапана (TAVI). При компьютерной томографии груди с контрастированием выявлена врожденная извитость грудного отдела аорты в области перешейка без формирования гемодинамически значимого стеноза (рис. 2).

Учитывая анатомическую особенность развития аорты, выполнение транскатетерной имплантации аортального клапана через трансфеморальный доступ было сопряжено с крайне высоким риском развития осложнений и признано нецелесообразным. В ходе междисциплинарного консилиума, учитывая наличие гемодинамически значимого симптомного аортального порока сердца, определены абсолютные показания к протезированию аортального клапана. Беря во внимание высокий риск развития послеоперационных осложнений, связанных с вынужденной гиподинамией пациентки, а также высокий реабилитационный потенциал больной, принято решение о выполнении симультанной операции – протезирование аортального клапана и левого тазобедренного сустава. Риск оперативного вмешательства признан высоким (EuroSCORE – 6,11 %). С целью сохранения непрерывности грудного каркаса, что было крайне важно для ранней реабилитации, принято решение в качестве операционного доступа к сердцу использовать министернотомию (J-стернотомию) (рис. 3).

Подключение аппарата искусственного кровообращения проводилось по стандартной методике (восходящая аорта, правое предсердие). Доступ к аортальному клапану через косопоперечную аортономию. При ревизии аортальный клапан двустворчатый за счет сращения некоронарной и правой коронарной створок, створки кальцинированы (рис. 4).

Клапан иссечен, выполнено протезирование аортального клапана механическим протезом. После отключения аппарата искусственного кровообращения выполнена полная инактивация гепарина с полным восстановлением свертывающей системы крови. Интраоперационная кровопотеря на кардио-

хирургическом этапе составила 200 мл. Минимальный уровень кровопотери достигался интраоперационным использованием аппарата для реинфузии крови. Больная переложена на правый бок. Доступ к тазобедренному суставу по Хардингу (боковой доступ). Выполнено тотальное эндопротезирование левого тазобедренного сустава. Особенности анестезиологического введения пациентки на этапе эндопротезирования являлось использование эпидуральной анестезии с коррекцией доз вводимых анестетиков по индексу общего угнетения нервной системы и нейромышечного мониторинга. Постановка катетера для проведения эпидуральной анестезии выполнялась после полной нейтрализации гепарина до уровня нормокоагуляции. Продолжалось проведение искусственной вентиляции легких без использования миорелаксантов и опиоидных анальгетиков. Общая кровопотеря составила 300 мл, реинфузия – 160 мл. Время кардиохирургического этапа операции составило 165 мин. Время ортопедического этапа – 85 мин. Общее время операции составило 250 мин, общее время анестезии – 300 мин. В послеоперационном периоде дренажные потери составили 250 мл. Дренажи удалены на 2-е сутки после операции. Интраоперационно и в послеоперационном периоде перелито 310 мл эритроцитарной массы и 620 мл свежезамороженной плазмы. Больная на 2-е сутки после оперативного вмешательства переведена из реанимационного отделения в кардиохирургическое отделение, активизирована на 3-и сутки после операции. В раннем послеоперационном периоде проводили стандартную кардиотропную и антикоагулянтную терапию. Пациентка выписана на 15-е сутки после операции.

Обсуждение. Ежегодно в мире регистрируется около 1,7 млн случаев переломов проксимального отдела бедренной кости. Число пациентов пожилого и старческого возраста во всем мире непрерывно увеличивается. Следовательно, количество больных со склеро-дегенеративными пороками аортального клапана и переломом шейки бедра будет неуклонно возрастать. По данным исследований, прогнозируется увеличение случаев переломов проксимального отдела бедренной кости до 6,3 млн случаев в год [5]. Согласно данным про-

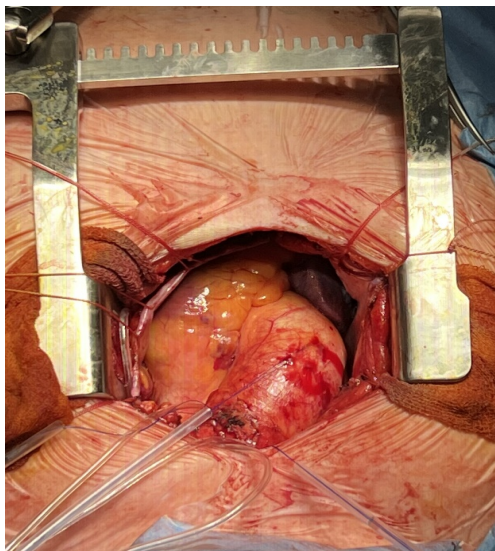


Рис. 3. J-образная верхняя министрнотомия. Разрез кожи меньше 10 см

Fig. 3. J-Shaped upper ministernotomy. The skin incision is less than 10 cm

фильной литературы, средний возраст у пациентов с переломом шейки бедренной кости составляет 70 лет [6]. В России частота этой травмы среди населения составляет 450,7 на 100 тыс. населения [7]. Согласно статистическому анализу Т. Н. Воронцовой (2016), в который были включены 3 1000-кочных стационара Санкт-Петербурга, пациенты с переломами шейки бедренной кости в течение календарного года составили 2118 случаев [8]. Около 5 % пострадавших, госпитализированных по поводу перелома шейки бедренной кости, имеют тяжелый аортальный стеноз [9]. Выполнение эндопротезирования тазобедренного сустава у этой категории пациентов сопряжено с высоким риском осложнений со стороны сердечно-сосудистой системы, а выполнение протезирования аортального клапана откладывает оперативное вмешательство на тазобедренном суставе на несколько недель в связи с приемом непрямым антикоагулянтов, а также имеется высокий риск послеоперационных осложнений, связанных с гиподинамией (пневмония, тромбоэмболия, пролежни). Выбор оптимальной тактики лечения таких пациентов по-прежнему является сложным вопросом современной кардиохирургии. В публикации А. Keswani (2016) были проанализированы пациенты со стенозом аортального клапана и переломом шейки бедра. Полученные данные свидетельствовали, что аортальный стеноз связан со значительно повышенным риском периоперационных осложнений, 30-дневной летальности и ежегодной смертности у пожилых пациентов, оперированных по поводу переломов бедренной кости [9]. Аналогичные результаты получены по данным исследования С. Rostagno (2022), в котором госпитальная летальность составила 10,8 %



Рис. 4. Двустворчатый аортальный клапан с участками кальциноза

Fig. 4. Bicuspid aortic valve with areas of calcification

против 2 % в контрольной группе [10]. Операцией выбора у пациентов старшей возрастной группы является транскатетерное протезирование аортального клапана первым этапом с последующей травматологической операцией. Двустворчатый аортальный клапан встречается в популяции у 1–2 % населения и часто сочетается с патологией развития грудного отдела аорты (коарктация аорты, кинкинг, аневризма и гипоплазия дуги аорты), что, в свою очередь, усложняет выполнение транскатетерного протезирования аортального клапана [3]. В 2023 г. в Японии описан случай успешного выполнения транскатетерной имплантации аортального клапана и протезирования тазобедренного сустава у пожилой пациентки с коморбидной патологией [11]. В нашем наблюдении первым был выполнен кардиохирургический этап операции для снижения риска сердечно-сосудистых осложнений. В отечественной и зарубежной литературе мы не нашли сообщений о подобного рода операциях с использованием искусственного кровообращения и одномоментным разрешением 2 хирургических патологий.

Вывод. Пациенты с сочетанным поражением опорно-двигательного аппарата и сердечно-сосудистой системы относятся к категории больных с очень высоким операционно-анестезиологическим риском. При лечении этих пациентов необходим мультидисциплинарный подход, и оперативные вмешательства следует выполнять в специализированных и многопрофильных стационарах. Современные возможности сердечно-сосудистой хирургии, травматологии, анестезиологии и восстановительного лечения позволяют не только спасти жизнь пациенту, но и вернуть его к активному образу жизни.

Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Соответствие нормам этики

Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе. Подробная информация содержится в Правилах для авторов.

Compliance with ethical principles

The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary, and the rules of treatment of animals when they are used in the study. Author Guidelines contains the detailed information.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белобородов В. А., Олифирова О. С., Шевченко С. П. Симультантные операции в хирургической практике // Сибирское медицинское обозрение. 2007. Т. 43. С. 19–25.
2. Nathaniel S., Saligram S., Innasimuthu A. L. Aortic stenosis: An update // World J Cardiol. 2010. Vol. 2, № 6. P. 135.
3. Далинин В. В., Борисов И. А., Серговецев А. А. Распространенность и клиническое значение двустворчатого аортального клапана // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. 2021. Т. 14, № 6. С. 471.
4. Зарудский А. А., Чепелева Н. Ф., Москаленко В. А., Мисан И. А. Значимость аортального стеноза в развитии падений у пациентов пожилого и старческого возраста // Современные проблемы науки и образования. 2022. № 5. С. 27–27.
5. Fisher L., Srikusalanukul W., Fisher A., Smith P. Liver function parameters in hip fracture patients: relations to age, adipokines, comorbidities and outcomes // Int J Med Sci. 2015. Vol. 12, № 2. P. 100–115.
6. Брижань Л. К., Буряченко Б. П., Варфоломеев Д. И. и др. Применение методики определения ортопедического возраста в лечении больных с переломом шейки бедренной кости // Клиническая медицина. 2015. Т. 93, № 2. С. 76–81.
7. Ершова О. Б., Белова К. Ю., Белов М. В. и др. Эпидемиология переломов проксимального отдела бедренной кости у городского населения Российской Федерации: результаты многоцентрового исследования // Материалы научно-практической конференции «Остеопороз – важнейшая мультидисциплинарная проблема здравоохранения XXI века». Санкт-Петербург, 2012. С. 23–27.
8. Воронцова Т. Н., Богопольская А. С., Чёрный А. Ж., Шевченко С. Б. Структура контингента больных с переломами проксимального от-

дела бедра и расчет среднегодовой потребности в экстренном хирургическом лечении // Травматология и ортопедия России. 2016. Т. 22, № 1. С. 7–20.

9. Keswani A., Lovy A., Khalid M. et al. The effect of aortic stenosis on elderly hip fracture outcomes: A case control study // Injury. 2016. Vol. 47, № 2. P. 413–418.
10. Rostagno C., Cartei A., Rubbieri G. et al. Hip Fracture Surgery in Severe Aortic Stenosis: A Study of Factors Affecting Mortality // Clin Interv Aging. 2022. Vol. 17. P. 1163–1171.
11. Yamane K., Aoyama T., Aoki Y. et al. Successful perioperative management of simultaneous transcatheter aortic valve implantation and hip fracture surgery: a case report // Nagoya J. Med. Sci. 2023. Vol. 85. P. 167–170.

REFERENCES

1. Beloborodov V. A., Olifirova O. S., Shevchenko S. P. Combined operations in surgical practice // Siberian Medical Review. 2007;43:19–25. (In Russ.).
2. Nathaniel S., Saligram S., Innasimuthu A. L. Aortic stenosis: An update // World J Cardiol. 2010;2(6):135.
3. Dalinin V. V., Borisov I. A., Sergoventsev A. A. Prevalence and clinical significance of bicuspid aortic valve // Kardiologiya i Serdечно-Sosudistaya Khirurgiya. 2021;14(6):471–476. (In Russ.).
4. Zarudskiy A. A., Chepeleva N. F., Moskalenko V. A., Misan I. A. Role of aortic stenosis in the development of falls in elderly patients // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2022;(5):27–27. (In Russ.).
5. Fisher L., Srikusalanukul W., Fisher A., Smith P. Liver function parameters in hip fracture patients: relations to age, adipokines, comorbidities and outcomes // Int J Med Sci. 2015;12(2):100–115.
6. Brizhan L. K., Buryachenko B. P., Varfolomeev D. I. et al. The use of the method for determining the “orthopedic index” in the treatment of patients with femoral neck fracture // Clinical Medicine (Russian Journal). 2015;93(2):76–81. (In Russ.).
7. Ershova O. B., Belova K. Yu., Belov M. V. et al. Epidemiology of fractures of the proximal femur in the urban population of the Russian Federation: the results of a multicenter study // Proceedings of the scientific and practical conference “Osteoporosis – the most important multidisciplinary health problem of the XXI century”. St. Petersburg, 2012:23–27.
8. Voroncova T. N., Bogopol'skaja A. S., Chjornyj A. Zh., Shevchenko S. B. Structure of the contingent of patients with proximal femur fractures and calculation of the average annual need for emergency surgical treatment // Traumatology and Orthopedics of Russia. 2016;22(1):7–20. (In Russ.).
9. Keswani A., Lovy A., Khalid M. et al. The effect of aortic stenosis on elderly hip fracture outcomes: A case control study // Injury. 2016;47(2):413–418.
10. Rostagno C., Cartei A., Rubbieri G. et al. Hip Fracture Surgery in Severe Aortic Stenosis: A Study of Factors Affecting Mortality // Clin Interv Aging. 2022;17:1163–1171.
11. Yamane K., Aoyama T., Aoki Y. et al. Successful perioperative management of simultaneous transcatheter aortic valve implantation and hip fracture surgery: a case report // Nagoya J. Med. Sci. 2023;85:167–170.

Информация об авторах:

Петров Сергей Викторович, доктор медицинских наук, профессор, главный врач, Городская больница Святой преподобномученицы Елизаветы (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0009-0006-5578-3913; **Пелешок Андрей Степанович**, сердечно-сосудистый хирург, доктор медицинских наук, доцент первой кафедры хирургии усовершенствования врачей, Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-6977-611X; **Игнатенко Василий Львович**, врач-травматолог-ортопед, зав. отделением травматологии № 1, Городская больница Святой преподобномученицы Елизаветы (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0009-0004-5180-1374; **Муталибов Омар Магомедович**, сердечно-сосудистый хирург, Городская больница Святой преподобномученицы Елизаветы (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-7984-8017; **Кривопапов Владимир Александрович**, сердечно-сосудистый хирург, кандидат медицинских наук, ассистент первой кафедры хирургии усовершенствования врачей, Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-5809-9216; **Хубулава Геннадий Григорьевич**, академик РАН, доктор медицинских наук, профессор, главный кардиохирург Северо-Западного региона РФ, заведующий первой кафедрой хирургии усовершенствования врачей Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-9242-9941; **Пилугов Николай Геннадьевич**, врач анестезиолог-реаниматолог, Городская больница Святой преподобномученицы Елизаветы (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-5905-683x.

Information about authors:

Petrov Sergei V., Dr. of Sci. (Med.), Professor, Chief Physician, Saint Petersburg City Hospital of St. Elizabeth the Martyr (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0009-0006-5578-3913; **Peleshok Andrei S.**, Cardiovascular Surgeon, Dr. of Sci. (Med.), Associate Professor of the First Department of Surgery for Advanced Medical Training, Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-6977-611X; **Ignatenko Vasilii L.**, Orthopedic Traumatologist, Head of the Department of Traumatology № 1, Saint Petersburg City Hospital of St. Elizabeth the Martyr (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0009-0004-5180-1374; **Mutalibov Omar M.**, Cardiovascular Surgeon, Saint Petersburg City Hospital of St. Elizabeth the Martyr (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-7984-8017; **Krivovalov Vladimir A.**, Cardiovascular Surgeon, Cand. of Sci. (Med.), Assistant of the First Department of Surgery for Advanced Medical Training, Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-5809-9216; **Khbulava Gennadii G.**, Academician of the Russian Academy of Sciences, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Chief Cardiac Surgeon of the Northwestern Region of the Russian Federation, Head of the First Department of Surgery for Advanced Medical Training, Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-9242-9941; **Pilyugov Nikolai G.**, Anesthesiologist and Intensivist, Saint Petersburg City Hospital of St. Elizabeth the Martyr (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-5905-683x.