



КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ МЕСТНОРАСПРОСТРАНЕННОЙ НЕДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЙ ВЕРЕТЕНОКЛЕТОЧНОЙ ПАРАВЕРТЕБРАЛЬНОЙ САРКОМЫ МЯГКИХ ТКАНЕЙ

Н.В. Загородний¹, В.Ю. Карпенко¹, Г.Н. Берченко¹, А.Л. Карасев¹, А.С. Зелянин²,
А.А. Ахпашев³, И.С. Лысенко¹, Г.Д. Илуридзе¹

¹ Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова» Министерства здравоохранения России, Москва;

² Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Москва;

³ Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий Федерального медико-биологического агентства России», Москва

Саркомы мягких тканей представляют собой малораспространенную гетерогенную группу злокачественных новообразований различного генеза. Малое количество информации о пациентах с данным диагнозом ведет к дефициту научных данных по лечению такой патологии. В данной статье приводится анализ клинического случая пациентки с веретеноклеточной паравертебральной саркомой мягких тканей тазовой локализации, которой было проведено оперативное лечение в объеме пластической реконструкции с эндопротезированием крестцово-подвздошного сочленения и пластикой.

Ключевые слова: саркомы мягких тканей; опухоли костей таза; оперативное лечение; эндопротезирование; реконструктивно-пластическая операция.

Конфликт интересов: не заявлен

Источник финансирования: исследование проведено без спонсорской поддержки

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Загородний Н.В., Карпенко В.Ю., Берченко Г.Н., Карасев А.Л., Зелянин А.С., Ахпашев А.А., Лысенко И.С., Илуридзе Г.Д. Клинический случай хирургического лечения местнораспространенной недифференцированной веретеноклеточной паравертебральной саркомы мягких тканей // *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова*. 2020;27(3):73-78. doi: <https://doi.org/10.17816/vto202027373-78>

SURGICAL TREATMENT OF LOCALLY ADVANCED UNDIFFERENTIATED SPINDLE CELL PARAVERTEBRAL SOFT TISSUE SARCOMA. CASE REPORT

N.V. Zagorodnii¹, V.Yu. Karpenko¹, G.N. Berchenko¹, A.L. Karasev¹,
A.S. Zelyanin², A.A. Akhpashev³, I.S. Lysenko¹, G.D. Iluridze¹

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

² I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russia Federation, Moscow, Russia;

³ Federal Research Clinical Center of FMBA, Moscow, Russia

Abstract: *Soft tissue sarcomas are a rare heterogeneous group of malignant tumor of different origin. The small quantity patients with this diagnosis leads to a lack of scientific data on the treatment of such patients. This article presents a clinical case of a patient with spindle-cell paravertebral sarcoma of soft tissues of pelvic localization, who get surgical treatment in the volume of reconstructive plastic surgery with endoprosthesis of the sacroiliac joint.*

Key words: soft tissue sarcomas; pelvic bone tumors; surgical treatment; endoprosthesis; reconstructive plastic surgery.

Conflict of interest: the authors state no conflict of interest.

Funding: the study was performed with no external funding.

TO CITE THIS ARTICLE: Zagorodnii NV, Karpenko VYu, Berchenko GN, Karasev AL, Zelyanin AS, Akhpashev AA, Lysenko IS, Iluridze GD. Surgical treatment of locally advanced undifferentiated spindle cell paravertebral soft tissue sarcoma. Case report. *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics*. 2020;27(3):73-78. doi: <https://doi.org/10.17816/vto202027373-78>

ВВЕДЕНИЕ

Саркомы мягких тканей составляют группу гетерогенных злокачественных опухолей мезенхимального или нейроэктодермального происхождения. По данным Всемирной организации здравоохра-

нения, существует более 50 подтипов сарком мягких тканей, различающихся по гистологическому и молекулярному строению. Канцер-регистр США в 2016 г. зарегистрировал 1 685 210 новых случаев заболеваемости онкопатологией. Из них только 12 310 случаев (0,7 %) сарком мягких тканей [1, 2].

В 2017 г. в Российской Федерации впервые выявлено 617 177 случаев злокачественных новообразований (в том числе 281 902 и 335 275 у пациентов мужского и женского пола соответственно). Приrost данного показателя по сравнению с 2016 г. составил 3,0 %. Доля сарком мягких тканей занимает 0,5 % (3281 человек). Смертность составила 4,8 % [3]. По разным данным саркомы мягких тканей занимают менее 1 % всех онкологических заболеваний [4, 5].

Саркомы мягких тканей могут возникать в любом возрасте, чаще всего у людей среднего и старшего возраста; однако, как доля детских злокачественных новообразований, они относительно распространены и составляют 7–10 % всех случаев рака [6, 7]. Существует мало доказательств, чтобы предположить генетическую склонность к развитию сарком мягких тканей, кроме людей, у которых диагностирован синдром Ли-Фраумени, вследствие мутации гена-супрессора *TP53*, также создающего предрасположенность к развитию рака молочной железы и ряда других злокачественных новообразований. Саркомы мягких тканей встречаются с большей частотой у пациентов с рядом других генетических заболеваний, включая синдром базальноклеточного невуса, туберозный склероз, синдром Вернера, синдром Гарднера и болезнь Реклингхаузена (при болезни Реклингхаузена существует 10 % вероятность развития нейрофибросаркомы) [8].

Саркомы чаще всего выявляют в конечностях у взрослых и в области головы и шеи у детей. В целом, приблизительно 50 % сарком мягких тканей локализируются в конечностях, 10 % в области головы и шеи и 40 % в туловище и забрюшинном пространстве [9, 10]. Среди всех мягкотканых сарком GIST, лейомиосаркома и липосаркома наиболее часто поражают тазовую область. Среди всех сарком 20 % не имеют клеточной принадлежности ни к одному типу опухолей и классифицируются как недифференцированная плеоморфноклеточная саркома (ранее известная как злокачественная недифференцированная фиброзная гистиоцитома) [11, 12].

К лечению пациентов с саркомами мягких тканей следует подходить индивидуально. Соматическое состояние больного, гистологическая форма опухоли и анатомическая локализация процесса должны быть оценены на междисциплинарном консилиуме. Большинство локализованных сарком лучше всего лечить хирургически с или без лучевой терапии. Химиотерапия назначается пациентам с метастазами, при положительном крае резекции после операции, при больших и местнораспространенных опухолях [13].

До недавнего времени пациенты с местнораспространенными опухолями, вовлекающие более одной анатомической зоны, а в частности тазовую область, были ограничены калечащим лечением либо паллиативной химиолучевой и анальгетической терапией. С развитием современных методов лучевой диагностики, системной лекарственной терапии, созданием металлоимплантов и обеспечением высокого уровня анестезиологического пособия в арсенале онкоортопедов появилась возможность выполнять

сложные, радикальные реконструктивно-пластические операции с сохранением конечности, тем самым повышая качество жизни пациента [14–16].

В этой публикации представлен клинический случай оперативного лечения пациентки с местнораспространенной мягкотканной опухолью, вовлекающей в процесс кости таза.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Пациентка В., 63 года, на протяжении года отмечала появление боли в левой нижней конечности. Самостоятельно обратилась в онкологическое учреждение по месту жительства. Диагностирована саркома мягкой ткани поясничной области слева сT2bN0M0 G3 III степени. Гистологически: веретенноклеточная саркома мягких тканей, высокой степени злокачественности. По поводу которой с 03.2019 по 07.2019 было проведено 6 курсов полихимиотерапии по схеме А1. После проведенного неоадьювантного лечения была достигнута стабилизация неопластического процесса. Для выполнения оперативного вмешательства обратилась в ЦИТО им. Н.Н. Приорова. Учитывая стабилизацию и отсутствие данных за отдаленное и регионарное прогрессирование на онкоконсилиуме выработана тактика лечения — удаление опухоли левой паравертебральной области с резекцией поперечных отростков L3-L5 позвонков, резекцией с эндопротезированием крестцово-подвздошного сочленения и пластикой (см. рисунок).

ОПЕРАЦИЯ

Доступ к опухоли реализован двумя хирургическими разрезами (1-й — в проекции опухолевого образования с переходом на крыло подвздошной кости к крестцу; 2-й — на уровне L2-S1 позвонков медиальнее к нижним отделам левой ягодичной области). При ревизии опухоль располагалась паравертебрально с распространением на крыло левой подвздошной кости, как по внутренней его поверхности, так и по наружной, формируя объемный мягкотканый компонент частично вовлекающий крестец до уровня S2. Была выделена на протяжении инцизура подвздошной кости. Ягодичные сосуды и мышцы лигированы и пересечены на протяжении. Мобилизован, взят на держалки и отведен бедренный нерв. Пилой Джилли произведена остеотомия от большой седалищной вырезки до передней верхней ости подвздошной кости. Следующим этапом выполнена мобилизация опухоли от поперечных отростков L3-L5 позвонков. Произведена плоскостная продольная резекция крестца через отверстия выхода нервных корешков. Мобилизован и взят на держалки седалищный нерв. Электроножом рассечены оставшиеся мягкие ткани и связки. Препарат удален и направлен на плановое морфологическое исследование.

Под контролем электронно-оптического преобразователя поэтапно, в опил седалищной и лонной костей, а также в тела L4, L5, S1 позвонков имплантированы титановые полиаксиальные винты, через



Пациентка В., 62 года: *a, b* — магнитно-резонансная томограмма до операции; *c* — интраоперационное фото; *d* — макропрепарат; *e* — рентгенограммы костей таза после операции; *f* — фото больной после операции; *g* — послеоперационный компьютерно-томографический контроль положения винтов в вертлужной впадине; *h* — фото пациентки через год после операции

Patient V., 62 y. o.: *a, b* — MRI before surgery; *c* — intraoperative photo; *d* — macropreparation; *e* — roentgenograms of pelvic bones after surgery; *f* — photo of the patient after surgery; *g* — control CT-imaging of screw placement; *h* — patient's photo after surgery (1 year follow-up)

которые проведены штанги, зафиксированные блокирующими гайками и соединенные между собой. Путем мобилизации фрагмента пояснично-подвздошной мышцы выполнено пластическое укрытие металлоконструкции. Произведено послойное ушивание раны с оставлением двух дренажей.

Время операции составило 300 мин, кровопотеря — 2500 мл. Интраоперационно применялся аппарат для аутоотрансфузии крови Cell-Saver. В послеоперационном периоде осложнений не зафиксировано. Пациентка вертикализована на 7-е сутки.

На послеоперационной компьютерной томограмме костей таза визуализируется металлоконструкция между L4-S1 позвонками и левой вертлужной впадиной, положение ее элементов удовлетворительное.

Период наблюдений составил 12 мес. Функциональный статус по шкале MSTS составил 24 (80 %) балла из 30. По данным последнего обследования, рецидив опухоли не обнаружен.

ОБСУЖДЕНИЯ

Органосохраняющие операции при местнораспространенных саркомах мягких тканей, поражающих крестцово-подвздошное сочленение, технически сложны и требуют проведения реконструктивного этапа для восстановления опорной функции таза. При этом в послеоперационном периоде реконструктивный этап сопровождается высокой частотой возникающих осложнений [17].

Y.-J. Zhou и соавт. [18] в период с 2000 по 2012 г. опубликовали результаты исследования 16 пациентов, которым было проведено хирургическое лечение по поводу опухолевого поражения крестцово-подвздошного сочленения. Для реконструкции тазового кольца авторы применили систему винтов и стержней. Средний возраст больных составил 42 года, а период наблюдения 35 мес. Гистологически наиболее часто встречались первичные опухоли костей: хондросаркома — у 4 (25 %), остеосаркома — у 3 (18,8 %), гигантоклеточная опухоль также у 3 (18,8 %). Саркомы мягких тканей были представлены: ангиосаркомой, злокачественной фиброзной гистиоцитомой (ЗФГ) и синовиальной саркомой по одному больному. Два пациента — с солитарным метастазом аденокарциномы, и один — с солитарной плазмацитомой. Средняя продолжительность операций составляла 182 мин (100–290 мин), а кровопотеря — 1337 мл (700–2300 мл). Функциональный статус по MSTS составил 26,5 (88,3 %) из 30 через 3 мес. после операции. Средняя продолжительность жизни — 35 мес. (3–80 мес.). Местный рецидив отмечен в 25 % случаев. В 18,8 % случаев отмечено прогрессирование основного заболевания в виде метастатического поражения легких. В послеоперационном периоде осложнения были у 5 пациентов, среди которых инфекционные — в 3 случаях. Авторы пришли к выводу, что использование винтов и стержней после резекции опухоли, локализующихся в области крестцово-подвздошного сочленения, является адекватным и перспективным методом реконструкции костей таза в связи с низким уровнем послеоперационных осложнений и удовлетворительным функциональным результатом [18].

В публикации P. Lin и соавт. [19] ретроспективно оценены результаты оперативного лечения опухолевого поражения крестцово-подвздошного сочленения у 30 пациентов в период с 2003 по 2015 г. В данное исследование включены пациенты, которым была выполнена резекция таза по классификации Эннекинга тип I + IV. Для рекон-

струкции тазового кольца авторы применили систему винтов и стержней. Средний возраст больных составил 41 год. Период наблюдения — в среднем 40,4 мес. Гистологически наиболее часто встречались первичные опухоли костей: хондросаркома — у 9 (30 %), остеосаркома — у 6 (20%), гигантоклеточная опухоль — у 4 (13,3 %), саркома Юинга и фибросаркома — по 1 случаю. Саркома мягких тканей наблюдалась у одного пациента (злокачественная фиброзная гистиоцитома), а также по одному больному с неоссифицирующей фибромой, гемангиоэперицитомой, аневризмальной костной кистой. У 4 пациентов поражение тазовых костей носило метастатический характер: по 1 пациенту с раком щитовидной железы, раком мочевого пузыря, метастатической меланомой и метастазами без выявленного первичного очага. Пациентов разделили на 2 группы. Критерием отбора пациентов в группу 1 являлась система реконструкции тазового кольца two-rod and four-screw (TRFS) (2 стержня и 4 винта). Во 2-й группе пациентам проводили реконструкцию системой one-rod and two-screw (ORTS) (1 стержень и 2 винта). Функциональный статус по MSTS статистически не отличался между группами. У 8 пациентов с доброкачественными опухолями не наблюдалось рецидивов и отдаленных метастазов в течение всего времени наблюдения. У 9 пациентов (41 %) отмечалось прогрессирование заболевания в виде появления отдаленных метастазов, местные рецидивы — у 10 пациентов (46 %). Частота рецидивов и количество пациентов с отдаленными метастазами не зависели от типа реконструкции. Статистический анализ по методике Каплана–Мейера был использован для оценки ожидаемого срока службы имплантов. Анализ показал, что ожидаемый срок службы имплантов в 1-й группе (TRFS) был достоверно выше, чем во 2-й (ORTS). Механические осложнения наблюдались у 5 пациентов (16,7 %), двоим из которых потребовалась повторная операция. Механические осложнения были связаны с ослаблением фиксации винтов в кости. Статистически значимых послеоперационных осложнений между группами не отмечено. Диагностированы осложнения у 8 пациентов: у 3 — краевой некроз раны, одно глубокое инфицирование, у 4 — с неврологической симптоматикой по причине резекции корешков крестцового сплетения. Авторы пришли к выводу, что фиксация по системе TRFS для реконструкции тазового кольца после резекции Эннекинга типа I + IV обеспечивает долгосрочную механическую стабильность по сравнению с фиксацией ORTS [19].

Y.-D. Zhang и соавт. [20] ретроспективно проанализировали данные 59 пациентов с первичными злокачественными опухолями, локализующимися в костях таза с вовлечением крестцово-подвздошного сочленения и крестца. Данным пациентам была выполнена резекция крестцово-подвздошного сочленения с реконструкцией тазового кольца. Систему винтов и стержней использовали для реконструкции у 34 пациентов. Период наблюдения — с 2003 по 2013 г. Средний возраст пациентов — 36 лет, период наблюдения — 31 мес. Гисто-

логически наиболее часто встречались первичные опухоли костей: остеосаркома — у 21 пациента (35 %), хондросаркома — у 15 (29 %), саркома Юинга — у 10 (20 %), гигантоклеточная опухоль — у 5 (10 %), злокачественная гемангиоэпителиома, злокачественная миофибробластическая опухоль и хордома — по 1 больному. Саркомы мягких тканей наблюдались у 5 пациентов (10 %). Из них 3 пациента имели злокачественную фиброзную гистиоцитому и 2 пациента — злокачественную нейрофибромму. Средняя продолжительность операции составила 5 ч (2,5–13 ч), интраоперационная кровопотеря — 2157 мл (500–6000 мл). Местные рецидивы выявлены у 17 пациентов (32,1%) случаев. У 10 пациентов отмечено прогрессирование основного заболевания (метастаз в легкие). 5-летняя выживаемость составила 70 %. Функциональный статус по шкале MSTs — 17,4 (58 %) из 30. В послеоперационном периоде наблюдались следующие осложнения: один пациент с инфицированием протеза спустя 8 мес. после резекции и один пациент с вывихом бедра. Через 9 мес. после операции наблюдалось механическое осложнение со стороны импланта у одного пациента [20].

ВЫВОДЫ

Совершенствование анестезиологического пособия, появление и разработка современных биосовместимых материалов позволяют онкохирургам выполнять технологически сложные органосохраняющие операции у пациентов с саркомами мягких тканей вертебральной, паравертебральной и тазовой локализаций. Полагаем, что лечение таких пациентов должно проводиться в высокотехнологичных узкопрофильных клиниках с наличием необходимого медицинского оборудования и расходных материалов, квалифицированных специалистов.

Накопление и анализ опыта лечения больных с вышеуказанной патологией, систематизация полученных результатов позволит совершенствовать подходы в лечении, функциональные, онкологические показатели терапии, а также качество жизни этой сложной категории пациентов.

ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]

1. Siegel RL, Miller KD, Jemal A. Cancer statistics, 2016. *CA Cancer J Clin.* 2016;66(1):7–30. <https://doi.org/10.3322/caac.21332>.
2. Saltus CW, Calingaert B, Candrilli S, et al. Epidemiology of adult soft-tissue sarcomas in Germany. *Sarcoma.* 2018;2018:5671926. <https://doi.org/10.1155/2018/5671926>.
3. Состояние онкологической помощи населению России в 2017 году / под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, Г.В. Петровой. — М.: МНИОИ им. П.А. Герцена филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России; 2018. — 236 с. [Sostoyanie onkologicheskoi pomoshchi naseleniyu Rossii v 2017 godu. Ed by AD Kaprin, VV Starinsky, GV Petrova. Moscow: MNIOI im. PA Gertsena filial FGBU «NMITs radiologii» Minzdrava Rossii; 2018. 236 p. (In Russ.)]
4. Zhang Y, Zhu Y, Shi X, et al. Soft tissue sarcomas: preoperative predictive histopathological grading based on

- radiomics of MRI. *Acad Radiol.* 2019;26(9):1262–1268. <https://doi.org/10.1016/j.acra.2018.09.025>.
5. Siegel R, Naishadham D, Jemal A. Cancer statistics, 2012. *CA Cancer J Clin.* 2012;62(1):10–29. <https://doi.org/10.3322/caac.20138>.
6. Albritton K, Bleyer WA. The management of cancer in the older adolescent. *Eur J Cancer.* 2003;39(18):2584–2599. <https://doi.org/10.1016/j.ejca.2003.09.013>.
7. Birch JM, Alston RD, Quinn M, Kelsey AM. Incidence of malignant disease by morphological type, in young persons aged 12–24 years in England, 1979–1997. *Eur J Cancer.* 2003;39(18):2622–2631. <https://doi.org/10.1016/j.ejca.2003.08.006>.
8. Yang JC, Glatstein EJ, Rosenberg SA, et al. Sarcomas of the soft tissues. In: DeVita VT, Jr, Hellman S, Rosenberg SA, eds. *Cancer Principles & Practice of Oncology.* 4th ed. Philadelphia: JB Lippincott; 1993.
9. Pollack R, Brennan M, Lawrence W. Society of Surgical Oncology practice guidelines. Soft-tissue sarcoma surgical practice guidelines. *Oncology (Williston Park).* 1997;11(9):1327–1332.
10. Cormier JN, Pollock RE. Soft tissue sarcomas. *CA Cancer J Clin.* 2004;54(2):94–109. <https://doi.org/10.3322/canjclin.54.2.94>.
11. Levy AD, Manning MA, Al-Refaie WB, Miettinen MM. Soft-tissue sarcomas of the abdomen and pelvis: radiologic-pathologic features, Part 1 — common sarcomas. *RadioGraphics.* 2017;37(2):462–483. <https://doi.org/10.1148/rg.2017160157>.
12. Levy AD, Manning MA, Miettinen MM. Soft-tissue sarcomas of the abdomen and pelvis: radiologic-pathologic features, Part 2 — uncommon sarcomas. *RadioGraphics.* 2017;37:797–812. <https://doi.org/10.1148/rg.2017160201>.
13. Ramu EM, Houdek MT, Isaac CE, et al. Management of soft-tissue sarcomas; treatment strategies, staging, and outcomes. *SICOT J.* 2017;3:20. <https://doi.org/10.1051/sicotj/2017010>.
14. Илуридзе Г.Д., Карпенко В.Ю., Державин В.А., Бухаров А.В. Типы расширенных хирургических вмешательств при местно-распространенных опухолях с поражением тазового кольца // Онкология. Журнал им. П.А. Герцена. — 2019. — Т. 8. № 2. — С. 131–138. [Iluridze GD, Karpenko VYu, Derzhavin VA, Bukharov AV Types of extended surgical interventions for locally advanced tumors involving the pelvic ring. *Onkologiya. Zhurnal imeni PA Gertsena.* 2019;8(2):131–138. (In Russ.)] <https://doi.org/10.17116/onkolog20198021131>.
15. Shiu MH, Castro EB, Hajdu SI, Fortner JG. Surgical treatment of 297 soft tissue sarcomas of the lower extremity. *Ann Surg.* 1975;182(5):597–602. <https://doi.org/10.1097/0000658-197511000-00011>.
16. Apffelstaedt JP, Zhang PJ, Driscoll DL, Karakousis CP. Various types of hemipelvectomy for soft tissue sarcomas: complications, survival and prognostic factors. *Surg Oncol.* 1995;4(4):217–222. [https://doi.org/10.1016/s0960-7404\(10\)80038-6](https://doi.org/10.1016/s0960-7404(10)80038-6).
17. Fuchs B, Yaszemski MJ, Sim FH. Combined posterior pelvis and lumbar spine resection for sarcoma. *Clin Orthop Relat Res.* 2002;(397):12–18. <https://doi.org/10.1097/00003086-200204000-00003>.
18. Zhou YJ, Yunus A, Tian Z, et al. The pedicle screw-rod system is an acceptable method of reconstructive surgery after resection of sacroiliac joint tumours. *Contemp Oncol (Pozn).* 2016;20(1):73–79. <https://doi.org/10.5114/wo.2016.58503>.
19. Lin P, Shao Y, Lu H, et al. Pelvic reconstruction with different rod-screw systems follow-ing Enneking type I/II + IV resection: a clinical study. *Oncotarget.* 2017;8(24):38978–38989. <https://doi.org/10.18632/oncotarget.17164>.
20. Zhang YD, Guo W, Yang RL, et al. Malignant pelvic tumors involving the sacrum: surgical approaches and procedures based on a new classification. *Orthop Surg.* 2016;8(2):150–161. <https://doi.org/10.1111/os.12240>.

Сведения об авторах:

Николай Васильевич Загородний — чл.-кор. РАН, д-р мед. наук, профессор, заведующий отделением эндопротезирования № 2. ФГБУ «НМИЦТО им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, Москва. E-mail: cito@cito-priorov.ru.

Вадим Юрьевич Карпенко — д-р мед. наук, заведующий отделением костной патологии «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, Москва. E-mail: doctor-kv@yandex.ru.

Геннадий Николаевич Берченко — д-р мед. наук, профессор, заведующий патолого-анатомическим отделением. ФГБУ «НМИЦТО им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, Москва. E-mail: berchenko@cito-bone.ru.

Анатолий Леонидович Карасев — врач-онколог. ФГБУ «НМИЦТО им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, Москва. <https://orcid.org/0000-0002-3356-5193>. E-mail: karaseva81@mail.ru.

Александр Сергеевич Зелянин — д-р мед. наук, профессор кафедры онкологии, радиотерапии и пластической хирургии Института клинической медицины, заведующий отделением пластической хирургии Университетской клинической больницы № 1. ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва. E-mail: microsurgery@inbox.ru.

Александр Анатольевич Ахпашев — канд. мед. наук, заведующий кафедрой травматологии и ортопедии. ФНКЦ ФМБА России, Москва. E-mail: akhpashev@yandex.ru.

Иван Станиславович Лысенко — ординатор. ФГБУ «НМИЦТО им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, Москва. <https://orcid.org/0000-0003-1434-6742>. E-mail: vanya_lysenko@me.com.

Георгий Давидович Илуридзе — врач-онколог. ФГБУ «НМИЦТО» Минздрава России, Москва. <https://orcid.org/0000-0001-7847-4861>. E-mail: iluridze01@gmail.com.

Information about the authors:

Nikolai V. Zagorodnii — MD, PhD, Professor, head of the division of endoprosthesis. N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, Moscow, Russia. E-mail: cito@cito-priorov.ru.

Vadim Yu. Karpenko — MD, PhD, head of the division of bone pathology. N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, Moscow, Russia. E-mail: doctor-kv@yandex.ru.

Gennady N. Berchenko — MD, PhD, head of the division of pathology. N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, Moscow, Russia. E-mail: berchenko@cito-bone.ru.

Anatoly L. Karasev — oncologist. N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, Moscow, Russia. E-mail: karaseva81@mail.ru.

Alexander S. Zelyanin — MD, PhD, Professor at the department of plastic surgery. I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russia Federation, Moscow, Russia. E-mail: microsurgery@inbox.ru.

Alexander A. Akhpashev — MD, Head of the department of traumatology and orthopedics. Federal Research Clinical Center of FMBA, Moscow, Russia. E-mail: akhpashev@yandex.ru.

Ivan S. Lysenko — resident. N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, Moscow, Russia. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1434-6742>. E-mail: vanya_lysenko@me.com.

George D. Iluridze — oncologist. N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, Moscow, Russia. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7847-4861>. E-mail: iluridze01@gmail.com.