

Современные подходы к лечению онкологической боли: интервенционное лечение

А.В. Яриков¹⁻³, С.Ф. Кузнецов⁴, А.П. Фраерман³, О.А. Перльмуттер³, Р.М. Кабардаев⁴, А.С. Мухин⁵, В.В. Хиновкер⁶⁻⁸, И.В. Гункин⁹

¹ФБУЗ «Приволжский окружной медицинский центр» Федерального медико-биологического агентства России; Россия, 603001 Нижний Новгород, Нижне-Волжская наб., 2;

²ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»; Россия, 603022 Нижний Новгород, проспект Гагарина, 23/3;

³ГБУЗ НО «Городская клиническая больница № 39»; Россия, 603028 Нижний Новгород, Московское шоссе, 144;

⁴ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России; Россия, 115478 Москва, Каширское шоссе, 23;

⁵ФГБОУ «Приволжский исследовательский медицинский университет»; Россия, 603005 Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, 10/1;

⁶ФГБУ «Федеральный Сибирский научно-клинический центр» Федерального медико-биологического агентства России; Россия, 660037 Красноярск, ул. Коломенская, 26, корп. 2;

⁷ФГБУЗ «Клиническая больница № 51» Федерального медико-биологического агентства России; Россия, 662971, Красноярский край, Железногорск, ул. Кирова, 5;

⁸ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им. профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого»; Россия, 660022 Красноярск, ул. Партизана Железняка, 1;

⁹ГБУЗ РМ «Мордовская республиканская центральная клиническая больница»; Россия, Республика Мордовия, 430013 Саранск, ул. Победы, 14/5, корп. 1

Контакты: Станислав Федорович Кузнецов kuzstas@gmail.com

В статье представлен обзор литературы по теме интервенционного лечения боли в онкологической практике. Описаны эпидемиология, классификация и механизм онкологической боли. Рассмотрены аспекты применения интервенционных методов лечения болевого синдрома, включающих в себя нейролиз и блокаду. Описаны техника выполнения минимально инвазивных вмешательств, показания и противопоказания к их выполнению, а также связанные с ними осложнения.

Ключевые слова: онкологическая боль, рефрактерная боль, нейропатическая боль, персистирующая боль, нейролиз чревного ствола, импульсная радиочастотная абляция, симпатическая блокада, паллиативная помощь, интервенционное лечение

Для цитирования: Яриков А.В., Кузнецов С.Ф., Фраерман А.П. и др. Современные подходы к лечению онкологической боли: интервенционное лечение. Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи 2022;14(3):57–69. DOI: 10.17650/2219-4614-2022-14-3-57-69

MODERN APPROACHES IN THE TREATMENT OF ONCOLOGICAL PAIN: INTERVENTIONAL TREATMENT

A.V. Yarikov¹⁻³, S.F. Kuznetsov⁴, A.P. Fraerman³, O.A. Perlmutter³, R.M. Kabardayev⁴, A.S. Mukhin⁵, V.V. Khinovker⁶⁻⁸, I.V. Gunkin⁹

¹Privolzhsky District Medical Center, Federal Medical and Biological Agency of Russia; 2 Nizhnevolzhskaya Emb., Nizhny Novgorod 603001, Russia;

²N.I. Lobachevsky National Research Nizhny Novgorod State University; 23/3 Gagarina Prospekt, Nizhny Novgorod 603022, Russia;

³City Clinical Hospital No. 39; 144 Moskovskoe Shosse, Nizhny Novgorod 603028, Russia;

⁴N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia; 24 Kashirskoe Shosse, Moscow 115478, Russia;

⁵Volga Research Medical University; 10/1 Minin and Pozharsky Square, Nizhny Novgorod 603000, Russia;

⁶Federal Siberian Scientific and Clinical Center, Federal Medical and Biological Agency of Russia; Bld. 2, 26 Kolomenskaya St., Krasnoyarsk 660037, Russia;

⁷Clinical Hospital No. 51, Federal Medical and Biological Agency of Russia; 5 Kirova St., Zheleznogorsk, Krasnoyarsk Territory 662971, Russia;

⁸V.F. Voino-Yasenetskiy Krasnoyarsk State Medical University; 1 Partizan Zheleznyak St., Krasnoyarsk 660022, Russia;

⁹Mordovian Republican Central Clinical Hospital; Bld. 1, 14/5 Victory St., Saransk, Republic of Mordovia 43001, Russia

Contacts: Stanislav Fedorovich Kuznetsov kuzstas@gmail.com

The article presents a review of the literature on the topic of interventional treatment of pain in oncological practice. The epidemiology, classification and mechanism of oncological pain are presented. Aspects of the use of interventional methods of pain syndrome treatment, including neurolysis and blockade, are considered. The technique, indications, contraindications, complications are described for each minimally invasive intervention.

Keywords: oncological pain, refractory pain, neuropathic pain, persistent pain, neurolysis of the abdominal trunk, pulsed radiofrequency ablation, sympathetic blockade, palliative care, interventional treatment

For citation: Yarikov A.V., Kuznetsov S.F., Fraerman A.P. et al. Modern approaches in the treatment of oncological pain: interventional treatment. *Sarkomy kostej, myagkikh tkanej i opukholi kozhi* = Bone and soft tissue sarcomas, tumors of the skin 2022;14(3):57–69. (In Russ.). DOI: 10.17650/2219-4614-2022-14-3-57-69

Введение

Во всем мире наблюдается устойчивая тенденция к росту злокачественных новообразований (ЗНО) [1–3]. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), распространенность болевых синдромов (БС), связанных с онкологическими заболеваниями, составляет 35–96 % [4–6]. Результаты исследований последних лет свидетельствуют о том, что эффективность наркотических анальгетиков, которым отводится главная роль при

проведении паллиативной терапии БС данному контингенту пациентов, отмечается в 35–80 % случаев [7–9].

Международная ассоциация по изучению боли (МАИБ) создала специальную группу, которая в тесном сотрудничестве с представителями ВОЗ разработала новую классификацию хронических болевых синдромов (ХБС) [10, 11] (табл. 1). Данная классификация структурирует этиологию и патогенез ХБС при ЗНО, что позволяет определить дальнейшую тактику лечения [12].

Таблица 1. Классификация хронических болевых синдромов, связанных со злокачественными новообразованиями

Table 1. Classification of chronic pain syndromes associated with malignant neoplasms

Вид ХБС CPS type	Патогенез Pathogenesis
ХБС, обусловленный ЗНО <i>MN-related CPS</i>	
Хроническая висцеральная боль Chronic visceral pain	Вызвана первичной опухолью или метастазами, разрушающими и/или деформирующими висцеральные органы в грудной, брюшной или тазовой полостях Caused by the primary tumor or metastases destroying and/or deforming visceral organs in the thoracic, abdominal, or pelvic cavities
Хроническая костная боль Chronic skeletal pain	Вызвана первичной опухолью или метастазами, разрушающими и деформирующими костный скелет Caused by the primary tumor or metastases destroying and deforming the skeleton
Хроническая нейропатическая боль Chronic neuropathic pain	Возникает при опухолях или метастазах в грудной клетке, повреждающих плечевое сплетение, а также при ЗНО в брюшной полости или тазу, повреждающих пояснично-крестцовое сплетение Develops due to tumors or metastases in the thoracic cage damaging the brachial plexus, as well as due to MN in the abdominal cavity or pelvis damaging the lumbosacral plexus
Другой ХБС Other CPS	Возникает в мягких тканях при прорастании в них опухоли или в коже при Т-клеточной лимфоме Develops in the soft tissues due to tumor invasion or in the skin in case of T-cell lymphoma
ХБС, обусловленный лечением ЗНО <i>CPS caused by MN treatment</i>	
ХБС, связанный с лекарственным лечением ЗНО CPS related to MN drug treatment	Возникает при приеме кортикостероидов ходе терапии остеонекроза головки бедренной кости. Характерна хроническая артралгия, представляющая собой симметричные БС в суставах, чаще всего затрагивающие запястья, руки и колени. Отмечается у 45 % женщин, получающих гормональное лечение рака молочной железы Develops due to osteonecrosis, use of corticosteroids causing CPS, femoral head necrosis. It is characterized by chronic arthralgia presented as symmetrical PS in the joints and usually affects wrists, arms, and knees. It is observed in 45 % of women receiving hormonal treatment for breast cancer

Окончание табл. 1
End of table 1

Вид ХБС CPS type	Патогенез Pathogenesis
Хроническая полинейропатия, обусловленная ХТ Chronic polyneuropathy caused by CT	Выявляется у 60 % пациентов через 3 мес после начала ХТ и лечения ингибиторами протеинкиназы и у 30 % пациентов через 6 мес после начала терапии. Существовавшая ранее нейропатия является фактором риска развития индуцированной ХТ нейропатии, которая проявляется ХБС колющего или жгучего характера в верхних и нижних конечностях по типу «перчаток и чулок», поражая предплечья и голени, иногда затрагивает и лицо Develops in 60 % of patients 3 months after the start of CT and protein kinase inhibitor treatment and in 30 % of patients after 6 months after the start of therapy. Previous neuropathy is a risk factor for CT-induced neuropathy presenting as CPS of stabbing or burning type in the upper and lower extremities according to the “gloves and stockings” type sometimes affecting forearms and calves, sometimes the face
ХБС, обусловленный ЛТ CPS caused by RT	Болевой синдром может появиться в течение нескольких месяцев после окончания ЛТ или спустя несколько лет. В числе факторов риска высокая суммарная доза и большая курсовая доза ЛТ, комбинация ЛТ с оперативным лечением или ХТ. Хотя в целом число случаев возникновения данного вида ХБС снижается, около 2 % пациентов, выживших после лечения рака молочной железы, и до 15 %, выживших после лечения ЗНО головы и шеи, могут испытывать этот вид хронической боли Pain syndrome can develop several months after or even several years the end of RT. Risk factors include high cumulative dose and high course dose, combination of RT with surgical treatment or CT. Though the number of cases decreases, about 2 % of patients surviving after breast cancer treatment and up to 15 % of patients surviving after treatment of MN of the head and neck can experience this type of CPS
Хроническая нейропатия, обусловленная ЛТ Chronic neuropathy caused by RT	Вызвана локальным повреждением нервной системы в области ЛТ, проводимой для лечения первичной опухоли или метастазов. Вероятно, она вызывается либо сдавлением нервов вследствие фиброза тканей, либо прямым повреждением нервов и кровеносных сосудов, а также ишемией микрососудистого русла. Хроническая нейропатия возникает через несколько лет после ЛТ и часто является прогрессирующей и необратимой. Наиболее известная форма нейропатии, обусловленной ЛТ, — нейропатия плечевого сплетения, которая может развиться после ЛТ при ЗНО молочной железы или верхушки легкого Caused by local damage of the nervous system in the area of RT of the primary tumor or metastases. Supposedly, it is caused by compression of the nerves due to tissue fibrosis or direct damage of the nerves and blood vessels, as well as ischemia of the microvasculature. Chronic neuropathy develops several years after RT and frequently is progressive and irreversible. The most common type of neuropathy caused by RT is neuropathy of the brachial plexus which can develop after RT for treatment of MN of the breast or pulmonary apex
ХБС, обусловленный хирургическим лечением ЗНО CPS caused by MN surgical treatment	Возникает после лечения рака молочной железы (постмастэктомический БС) или рака легкого (постторакалотомический БС), но может появиться и после любой операции при ЗНО. Через 9 мес после мастэктомии 63 % женщин отмечали постоянный умеренный БС, а 25 % — постоянный тяжелый БС. Через 3 года после торакотомии по поводу ЗНО легкого у 33 % пациентов наблюдалось наличие БС, причем в 11 % случаев — умеренный БС, в 18 % — тяжелый. В этих ситуациях, вероятнее всего, преобладал нейропатический механизм послеоперационного БС Develops after breast cancer treatment (post-mastectomy PS) or lung cancer treatment (post-thoracotomy PS) but can develop after any surgery for MN. Nine months after mastectomy, 63 % of women reported constant mild PS, 25 % constant severe PS. Three years after thoracotomy for treatment of lung cancer, 33 % of patients reported PS, and in 11 % of cases PS was mild, while in 18 % of cases PS was severe. Supposedly, in these situations, neuropathic mechanism of postoperative PS is the main one
Другой ХБС, обусловленный лечением ЗНО Other CPS caused by MN treatment	Обусловлен лечением ЗНО, не связан с ЛТ, ХТ или операцией, но его этиология известна (возникает после введения пищевода или ректального стента) Related to MN treatment, is not associated with RT, CT or surgery, but its etiology is known (develops after installation of an esophageal or rectal stent)

Примечание. БС — болевой синдром; ХБС — хронический болевой синдром; ЗНО — злокачественные новообразования; ХТ — химиотерапия; ЛТ — лучевая терапия.

Note. PS — pain syndrome; CPS — chronic pain syndrome; MN — malignant neoplasms; CT — chemotherapy; RT — radiotherapy.

Главной задачей паллиативной помощи при ЗНО является борьба с ХБС, который служит основным фактором, снижающим качество жизни больных [13–15]. Учитывая вышесказанное, в настоящее время все больше клиницистов придают важное значение интервенционным методам обезболивания, которые обеспечивают адекватное купирование БС на длительный период времени, что обеспечивает высокое качество жизни пациентов с ЗНО в терминальных стадиях заболевания [7, 16, 17].

Интервенционные методы лечения — область медицины, связанная с диагностикой и лечением ХБС через минимально инвазивные вмешательства [18–20], которые включают нейролиз и блокаду.

Нейролиз — стойкое выключение ноцицепции посредством деструкции нервных структур (хирургическим, химическим или термальным методами) [21]. Блокада — временное прерывание болевой передачи, для достижения которого используют местный анестетик и глюкокортикостероид [4]. Нейролиз вегетативных нервных сплетений показан пациентам с висцеральным БС при ЗНО органов брюшной полости и малого таза. При выполнении нейролиза довольно трудно прогнозировать объем зоны разрушения. Кроме того, распространение нейролитической субстанции за пределы патологически измененной области может привести к возникновению нежелательных явлений. Введение нейролитических смесей не всегда эффективно, а также в ряде случаев вызывает невриты или повреждения интактных нервов [23].

Интервенционное лечение

Блокада/нейролиз звездчатого ганглия. Звездчатый ганглий образован вариабельным слиянием 1-го (иногда также 1, 3 и 4-го) грудного и нижнего (иногда и среднего) шейного ганглия [24]. Ганглий обычно располагается вдоль латеральной границы C_7 и T_1 , в ряде случаев доходит до нижнего края C_6 или распространяется ниже T_4 . Основная его масса лежит кзади от сонных и позвоночных артерий и кзади и медиальнее купола легкого. Из-за близости нескольких структур высокого риска блокада обычно выполняется на уровне поперечных отростков C_6 или C_7 , чтобы обеспечить достаточное распространение в каудальном направлении. Схема блокады представлена на рис. 1. Ее проведение показано пациентам с ЗНО при наличии у них боли, иррадиирующей в верхнюю конечность [25]. Эффективность такой блокады значительно повышается при комбинации с торакальной симпатической блокадой.

В настоящее время нейролиз звездчатого узла выполняют с помощью радиочастотной абляции (РЧА). Пациент находится в положении лежа на спине (между его лопатками кладут небольшой валик или подушку, чтобы улучшить разгибание шеи). Больного необходимо попросить открыть рот, чтобы мышцы шеи расслабились. После этого проводится пальпация перстневидного хряща (выявляется его месторасположение) для оценки уровня расположения поперечного отростка C_6 , затем определяется пульсация сонной артерии. Далее сонную артерию смещают в латеральном направлении и с помощью иглы длиной 5 см с коротким

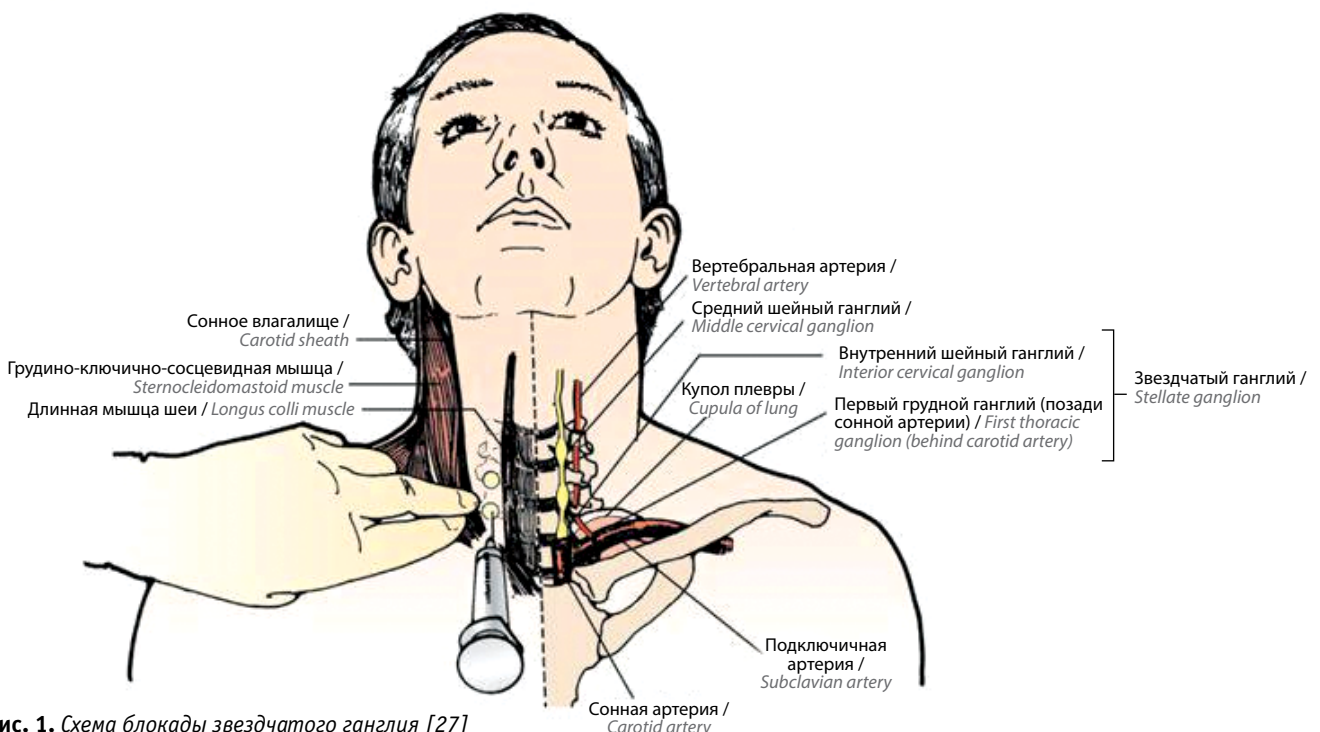


Рис. 1. Схема блокады звездчатого ганглия [27]

Fig. 1. Diagram of stellate ganglion block [27]

срезом вводят препарат между *m. sternocleidomastoideus* и трахеей. Игла проводится до кости (бугорка позвонка C_6). Затем иглу оттягивают назад на 3–5 мм для предотвращения введения лекарственного средства в длинную мышцу шеи. После этого вводится пробная (тестовая) доза 0,5–1,0 мл, чтобы исключить возможность внутрисосудистой инъекции, поскольку введение даже 0,5 мл местного анестетика может спровоцировать развитие судорог и потерю сознания. После пробной дозы вводят 8–12 мл местного анестетика или выполняют РЧА [26].

Основными осложнениями этой процедуры являются пневмоторакс, миграция раствора в позвоночный канал, охриплость, ощущение инородного тела в горле, связанное с блокадой возвратного гортанного нерва, затруднение дыхания, обусловленное блокадой диафрагмального нерва, и синдром Горнера. Противопоказаниями к РЧА служат предшествующая контралатеральная пневмонэктомия, сопровождающаяся повышенным риском развития пневмоторакса, и недавно перенесенный инфаркт миокарда.

Симпатический нейролиз/блокада Th_2 – Th_3 . Процедуру выполняют в положении больного лежа на животе под рентгенологическим контролем. Нейролиз проводят или химически (2–3 мл фенола или этилового спирта), или с помощью РЧА [28]. Основным осложнением этого метода является пневмоторакс [29]. Противопоказаниями служат дыхательная недостаточность и аневризма грудной аорты [30].

Блокада/нейролиз межреберных нервов. Эту процедуру применяют для снятия БС при переломе ребер, межреберной невралгии различного генеза и метастазировании в ребра [31]. Ее выполняют в положении пациента лежа на животе, позволяющем идентифицировать ребра пальпацией межреберных промежутков со спины. При классическом подходе блокаду *n. intercostalis* проводят сзади, в реберный угол, латеральнее по отношению к крестцово-позвоночной группе мышц под контролем рентгена или ультразвукового исследования (УЗИ) [32].

Иглу вводят до упора в нижний край ребра, продвигают вниз и делают инъекцию местного анестетика. Однако непродолжительный срок действия анестезии при обычной межреберной блокаде ограничивает ее применение, так как продолжительное обезболивание требует многократных повторных инъекций препарата, что доставляет пациенту существенные неудобства и повышает опасность пневмоторакса [33]. Данные проблемы были устранены с помощью применения метода продолжительной межреберной блокады, предложенного в 1981 г Е. О'Kelly и R. Garry [34].

Повторные инъекции больших доз местных анестетиков (10–20 мл) через катетер, введенный в одно из межреберий, способны обеспечить длительную аналгезию большого числа грудных дерматомов. Одно-

временно с обезболиванием заметно улучшается и вентиляционная функция легких [35, 36]. Также возможно проведение РЧА и химического нейролиза. Противопоказание: пневмоторакс.

Симпатический нейролиз/блокада Th_{10} – Th_{12} . Данную процедуру применяют при каузалгии, синдроме Рейно и болевых формах хронического панкреатита [37, 38]. В основе концепции управления абдоминальным ХБС с помощью блокады лежат исследования хирурга из Германии М. Kappis, который экспериментально и клинически показал, что болевые импульсы от органов верхнего этажа брюшной полости проходят через спланхнические нервы, и предложил блокировать их чрескожно на уровне Th_{10} – Th_{12} позади ножек диафрагмы [39]. Обширная симпатэктомия на нижнегрудном уровне была эффективна в 70 % случаях. В состав *tr. coeliacus* входят преганглионарные симпатические волокна от большого (корешки спинномозговых нервов Th_5 – Th_{10}), малого (спинномозговых нервов Th_{10} – Th_{11}) и самого нижнего (Th_{11} – Th_{12}) внутренностных нервов, которые переключаются на клетках *tr. coeliacus* после их прохождения в заднее средостение и пересечения ножки диафрагмы [26].

Возможны следующие осложнения: ортостатическая гипотензия, боли в спине, диарея, кровотечение, расслоение и разрыв аорты, плеврит, пневмоторакс, инфицирование и появление неврологической симптоматики (из-за спазма сегментарных артерий).

Блокада/нейролиз чревного ствола. Первоначально для нейролиза *tr. coeliacus* широко использовался рентгенологический контроль. Однако из-за плохой анатомической дифференцировки таких структур, как аорта, *tr. coeliacus*, поджелудочная железа, желудок, кишечник, забрюшинные лимфатические узлы, и возможности развития осложнений вследствие неправильного хода иглы под рентген- или УЗИ-контролем со временем стали терять свои позиции. К настоящему времени основная часть процедур выполняется с помощью навигации на базе компьютерной томографии (КТ-навигации) [40, 41], которая позволяет:

- определить уровень расположения и анатомию *a. truncus coeliacus* и *a. mesenterica superior* — основных ориентиров локализации *tr. coeliacus*;
- оценить распространение ЗНО, выявить наличие увеличенных лимфатических узлов, костной деструкции, мышечной инвазии;
- спланировать процедуру (наметить цель, выбрать наиболее безопасную точку пункции и траекторию продвижения иглы);
- корректно расположить иглу по отношению к окружающим структурам (висцеральным органам, нервам и магистральным сосудам);
- определить характер распространения нейролитика в ретропанкреатическом пространстве относительно *a. truncus coeliacus* и *a. mesenterica superior*.

Нейролиз *tr. coeliacus* выполняется при ЗНО верхних отделов желудочно-кишечного тракта (дистальный отдел пищевода, желудок, двенадцатиперстная кишка, поджелудочная железа, почки, надпочечники, селезенка, печень, желчный пузырь и желчные протоки) и приводит к эффективному обезболиванию, а также снижению общего объема системной фармакотерапии и связанных с ней побочных эффектов [3, 42]. Основная мишень блокады чревного сплетения — ноцицептивные волокна, а цель — купирование висцерального абдоминального БС, устойчивого к лекарственному лечению. Нейролиз *tr. coeliacus* применяется при висцеральных БС, отсутствии эффекта от консервативного лечения и возникновении нежелательных явлений, связанных с приемом анальгетиков. В табл. 2 представлены варианты доступа к *tr. coeliacus* [30].

Передний доступ предполагает пассаж иглы через печень, желудок, кишечник, поджелудочную железу. Преимуществами такого подхода являются использование только 1 иглы, быстрота, легкость проведения манипуляции и уменьшение частоты периоперационного дискомфорта, возникающего при более длительном заднем доступе [43]. Задний доступ является классическим. Наиболее частый вариант блокады и нейролиза *tr. coeliacus* из этого доступа — паравертебральный билатеральный антекуральный. После позиционирования иглы в нее вводят 1,0–1,5 мл контрастного препарата (йогексола, омнипака), который позволяет визуализировать инфильтрируемую область. Через 5–10 мин начинается введение нейролитика (раствора этилового спирта) со скоростью не более 2,0 мл/мин. Схема данной блокады представлена на рис. 2.

Некоторые факторы, включая анатомическую локализацию ЗНО, могут влиять на эффективность

блокады. Например, ее результаты были лучше при ЗНО головки поджелудочной железы по сравнению с поражением тела или хвоста этой железы. Нейролиз *tr. coeliacus* должен осуществляться на ранних стадиях заболевания. Это позволит достичь максимального эффекта и избежать технических сложностей, связанных с распространением ЗНО [23]. Чревный нейролиз относительно безопасен: если выбрано правильное место манипуляции, используется тонкая игла (22G) и строго соблюден протокол процедуры, тяжелые нежелательные явления возникают менее чем в 1–2 % случаев [18]. Осложнения данного вида нейролиза: боль во время и после процедуры, ортостатическая гипотензия, диарея, химический перитонит, артериальная диссекция, местная гематома, плеврит, транзиторная гематурия, локальный тканевый некроз (мышц), появление неврологической симптоматики (нижнего парапареза), пневмоторакс, импотенция, формирование ретроперитонеального абсцесса [44, 45]. Противопоказаниями к данной манипуляции являются механическая кишечная непроходимость, анатомические изменения, затрудняющие выполнение процедуры: большие мягкотканые образования в ретроперитонеальном пространстве, аневризма и тромбоз аорты.

М.А. Силаев и соавт. проанализировали опыт проведения 500 процедур блокады и нейролиза *tr. coeliacus* у пациентов с панкреатогенным ХБС (из них 218 больных с ЗНО поджелудочной железы). Ближайший хороший эффект от процедуры в виде снижения интенсивности ХБС более чем на 50 % от исходной в течение 10 сут после нее был достигнут у 159 (73 %) пациентов. Из них у 80 больных отслежены долгосрочные эффекты нейролиза *tr. coeliacus*. При средней продолжительности жизни 11,30 нед (максимально 31 нед) средняя продолжи-

Таблица 2. Варианты доступа к *tr. coeliacus*

Table 2. Variants of access to *tr. coeliacus*

Доступ Access	Вариант Variant
Задний доступ Anterior access	Билатеральный паравертебральный Bilateral paravertebral
	Трансаортальный Transaortic
	Чрездисковый Transdiscal
Передний доступ Posterior access	Чрескожный чреспеченочный Transcutaneous transhepatic
	Чрескожный чрезжелудочный (левый латеральный) Transcutaneous transgastric (left lateral)
	Эндосонографический (через стенку желудка) Endosonographic (through the gastric wall)

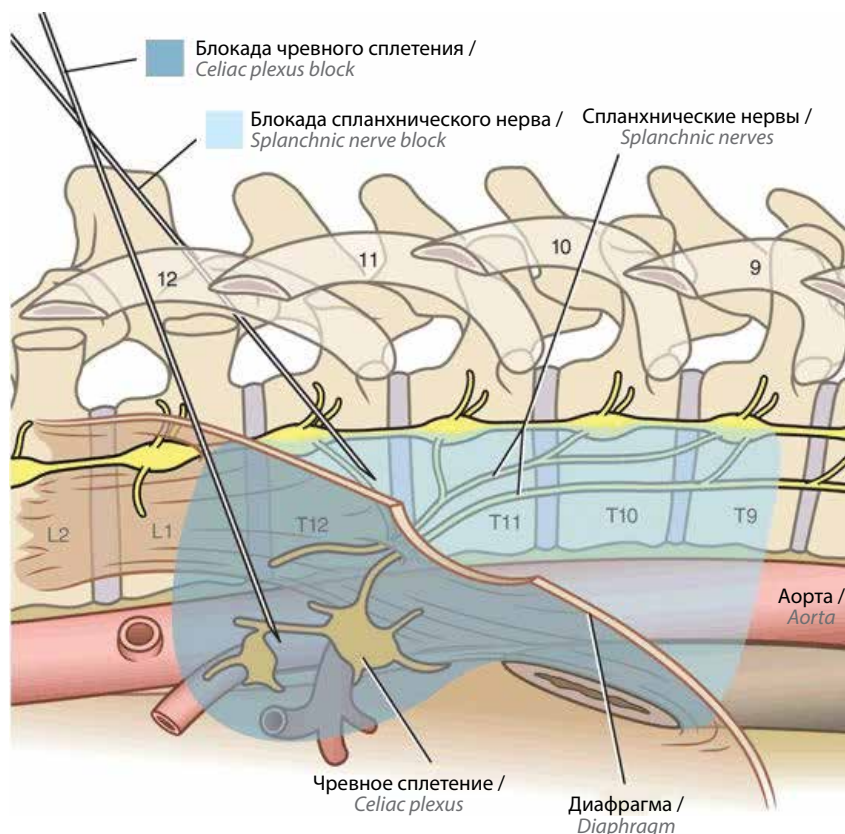


Рис. 2. Схема транскруальной блокады чревного сплетения и спланхнических нервов с использованием местного анестетика или нейролитического раствора [27]

Fig. 2. Diagram of transcrural block of the celiac plexus and splanchnic nerves using local anesthesia or neurolytic solution [27]

тельность адекватной аналгезии составила 6,41 нед (максимально 26 нед). Восми (10 %) пациентам до момента смерти не требовалось анальгетиков, 34 (42,5 %) — для поддержания адекватного обезболивания были нужны анальгетики 1-й и 2-й ступеней. У 38 (47,5 %) больных с течением времени возникла необходимость в назначении препаратов 3-й ступени [42].

Нейролиз/блокада подчревного сплетения (*p. hypogastricus inferior*). Данная процедура проводится при ЗНО нисходящей, сигмовидной и прямой кишки, органов малого таза, мочевого пузыря, простаты, яичников, матки, влагалища [46]. Подчревное сплетение получает преганглионарные симпатические волокна от аорты и симпатических нервов, берущих начало в сегментах L_2 и L_3 , а также преганглионарные парасимпатические волокна от сегментов S_2 и S_3 . В поясничном отделе расположение ганглия может быть интраспинальным, интрафораминальным и экстрафораминальным. В большинстве случаев ганглии занимают интрафораминальное расположение, за исключением ганглия S_1 , который у 80 % населения располагается интраспинально [47, 48]. Процедуру можно выполнять из бокового доступа, 2 иглами,

стараясь достичь уровня L_5-S_1 под рентген-контролем [49]. Данный вид блокады представлен на рис. 3. Также ее осуществляют интрадискально. *P. hypogastricus inferior* получает большую часть ноцицептивной афферентной информации от тазовых органов и может рассматриваться в качестве идеальной мишени для блокады при локализации ЗНО в области малого таза.

К осложнениям процедуры относятся травма сосудов, забрюшинная гематома, послеоперационное инфицирование, а также дисцит при применении чрездискового доступа.

Блокада/нейролиз непарного ганглия. Данная процедура используется при ХБС в областях таза или промежности [50]. Она эффективна в течение 2–4 мес и может повторяться при рецидиве ХБС [21]. Нейролиз выполняют с помощью РЧА или химически. На рис. 4 показана траектория иглы через крестцово-копчиковый диск к непарному ганглию. Побочными эффектами являются онемение и дизестезии промежности [51].

Периферические и плексусные блокады/нейролизы. Данные процедуры могут использоваться, когда БС возникает в области иннервации одного или нескольких периферических нервов [52]. Блокады периферических

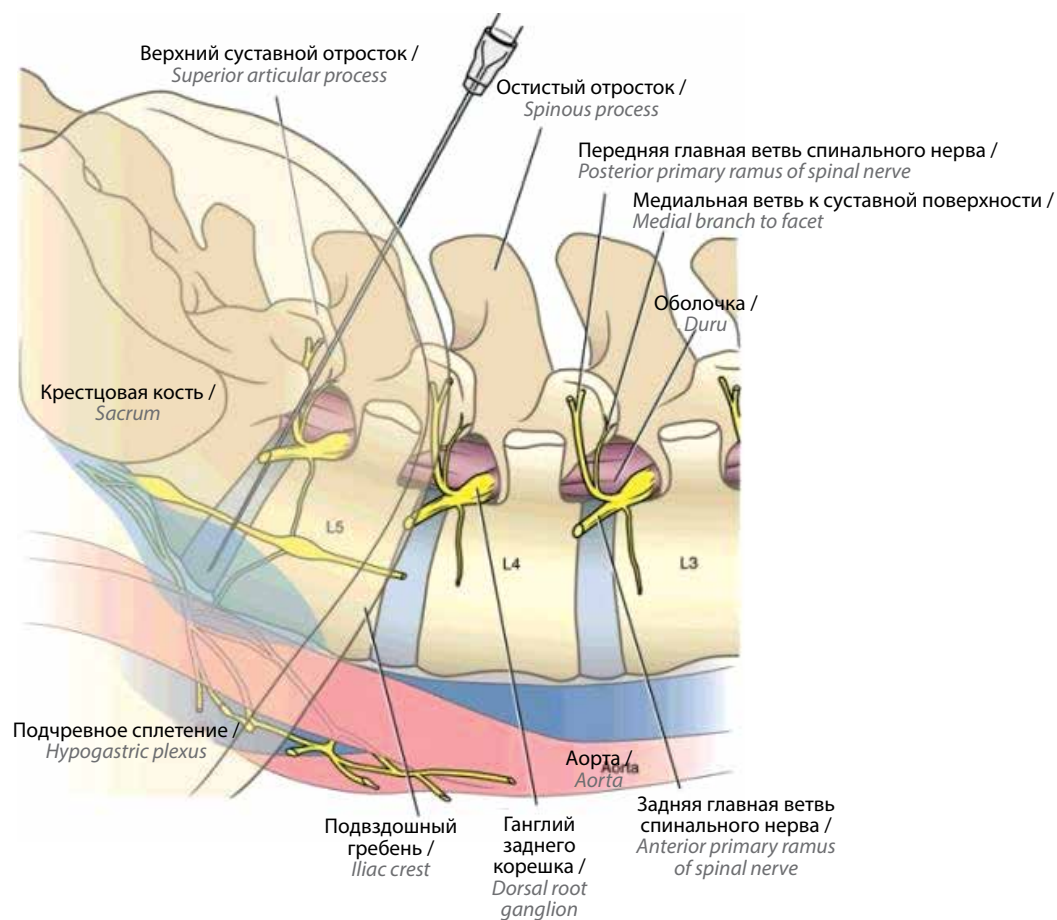


Рис. 3. Схема блокады подчревного сплетения [27]
Fig. 3. Diagram of hypogastric plexus block [27]

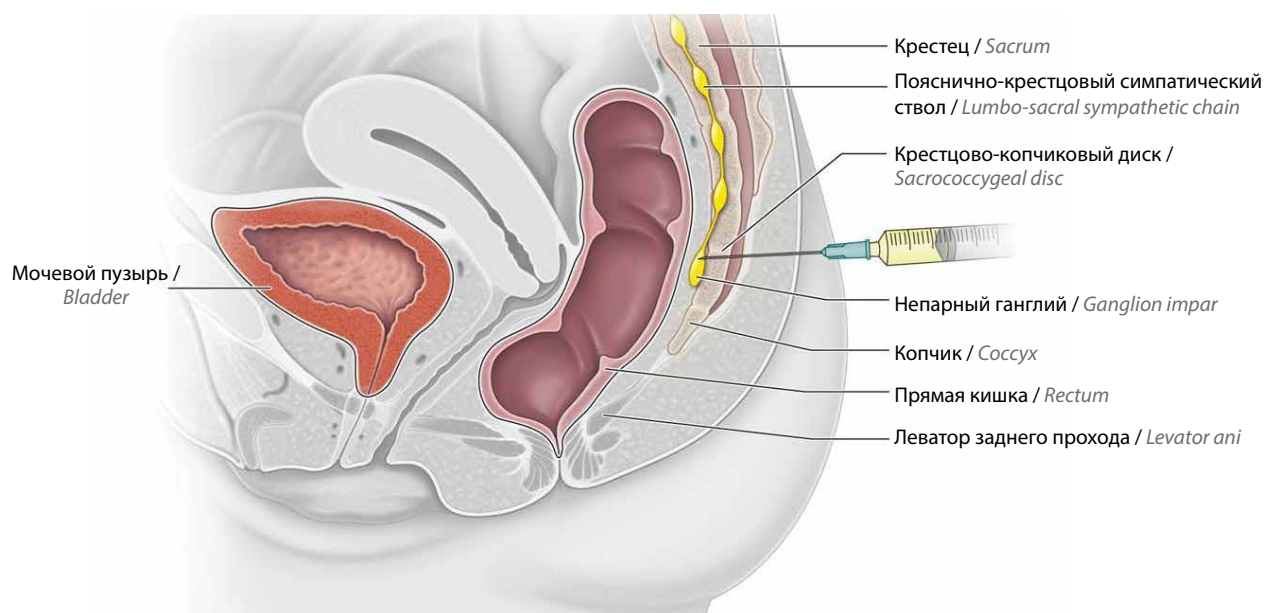


Рис. 4. Блокада непарного ганглия (ганглия Вальтера) [27]
Fig. 4. Ganglion impar block (Walther ganglion) [27]

нервов легки в исполнении, но приводят только к кратковременному ослаблению БС [53]. Они редко используются в качестве монотерапии, всегда являются частью системной комбинированной анальгезии и сочетаются с мультимодальным подходом, применяемым ко всем БС при ЗНО [54]. Введение нейролитических смесей не всегда эффективно и в ряде случаев вызывает невриты или повреждения интактных нервов, что у пациентов с хорошим прогнозом может привести к развитию более тяжелых симптомов, чем исходный БС. Радиочастотная абляция периферических нервов при нейропатических ХБС, связанных с ЗНО, является эффективной противоболевой малоинвазивной операцией [50].

Импульсная радиочастотная абляция корешков. Данная процедура позволяет воздействовать на смешанные нервы, прерывая импульсацию по ним и не затрагивая двигательные порции нервных волокон [56, 57]. Это делает возможным отключение импульсации ХБС от определенной зоны на любом уровне: от отдельного нерва до сплетения или чувствительных дорсальных ганглиев спинного мозга на срок до нескольких месяцев [58, 59]. Для проведения импульсной РЧА необходимо предварительно выполнить тестовую блокаду корешка [60, 61]. Радиочастотное воздействие с нагревом тканей $>42^{\circ}\text{C}$ вызывает тотальную деструкцию нервных волокон, и только высокочастотная невротомия с температурой $<42^{\circ}\text{C}$ оказывает избирательное воздействие на болевые волокна [62, 63]. Экспериментально доказано, что нагрев тканей $>45^{\circ}\text{C}$, который может быть достигнут при использовании термической радиочастотной невротомии, вызывает деструкцию

миелинизированных волокон как малого, так и большого диаметра [64, 65]. При этом коагуляционный некроз нервной ткани происходит без какой-либо селективности ноцицептивных волокон.

Стимуляция спинного и головного мозга может способствовать более долгосрочному обезболиванию, но трудоемка, дорога, чревата развитием инфекционных осложнений. Кроме того, часто возникает дислокация электродов [66–68]. К тому же анальгетический эффект стимуляции может значительно уменьшаться и даже исчезать с течением времени [69, 70]. В отличие от описанных выше методов, импульсная РЧА — минимально инвазивный метод, простой, дешевый, не сопровождающийся осложнениями и имеющий высокий потенциал для долговременного купирования БС [47]. Клинический анализ результатов использования термической РЧА для лечения нейропатической боли показал, что эта процедура малоперспективна в связи с тем, что нейроабляция может привести к продолжительному моторному дефекту и деафферентационной боли.

Заключение

Интервенционные методы играют большую роль в лечении ХБС у определенной группы пациентов с ЗНО. Оптимизация использования этих методик во многом зависит от подготовленности специалистов, выполняющих их, технической оснащенности, возможности дальнейшего контроля и наблюдения за больными. Все эти обстоятельства в совокупности позволяют избавить от боли значительную группу пациентов с ЗНО, которым не помогают традиционные методы лекарственного обезбоживания.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Хиновкер В.В., Спасова А.П., Корячкин В.А., Заболотский Д.В. Хроническая боль, связанная со злокачественным новообразованием. Современные термины и классификация. Медицинская наука и образование Урала 2021;22(1):146–51. Khinovker V.V., Spasova A.P., Koryachkin V.A., Zabolotsky D.V. Chronic pain associated with malignant neoplasm. Modern terms and classification. Medicinskaya nauka i obrazovanie Urala = Medical Science and Education of the Urals 2021;22(1):146–51. (In Russ.).
2. Яриков А.В., Бояршинов А.А., Лобанов И.А. и др. Множественная миелома: эпидемиология, этиология, диагностика и современные аспекты хирургического лечения. Поволжский онкологический вестник 2021;12(2):53–64. Yarikov A.V., Boyarshinov A.A., Lobanov I.A. et al. Multiple myeloma: epidemiology, etiology, diagnosis and modern aspects of surgical treatment. Povolzhskij onkologicheskij vestnik = Volga Oncological Bulletin 2021;12(2):53–64. (In Russ.).
3. Зотов П.Б., Федоров Н.М., Ощепков В.Н. и др. Хронический болевой синдром в паллиативной онкологии: проблемы преподавания. Научный форум. Сибирь 2017;3(2):58–9. Zotov P.B., Fedorov N.M., Oshchepkov V.N. et al. Chronic pain syndrome in palliative oncology: problems of teaching. Nauchnyj forum. Sibir' = Scientific Forum. Siberia 2017;3(2):58–9. (In Russ.).
4. Кучер А.С., Рытенкова А.Ю. Регионарная анестезия как компонент паллиативной помощи. В кн.: Молодежь XXI века: шаг в будущее: Материалы XXI региональной научно-практической конференции: В 4 т. Благовещенск, 2020. С. 133–134. Kucher A.S., Rytenkova A.Yu. Regional anesthesia as a component of palliative care. In the book: Youth of the XXI century: a step into the future: Materials of the XXI regional scientific and practical conference: In 4 vol. Blagoveshchensk, 2020. Pp. 133–134. (In Russ.).
5. Люлин С.В., Ивлиев Д.С., Балаев П.И. и др. Результаты хирургического лечения метастатических поражений позвоночника с применением малоинвазивных методов лечения, в том числе 3D-видеоэндоскопических технологий. Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко 2021;85(4):49–57. Lyulin S.V., Ivliev D.S., Balaev P.I. et al. The results of surgical treatment of metastatic spinal lesions using minimally invasive methods of treatment, including 3D-video endoscopic technologies. Voprosy nejrohirurgii im. N.N. Burdenko = Questions of Neurosurgery named after N.N. Burdenko 2021;85(4):49–57. (In Russ.).

6. Юдин С.В., Истомин И.П. Некоторые социально-экономические факторы риска онкологической патологии. Тихоокеанский медицинский журнал 2008;4(34):79–81.
Yudin S.V., Istomin I.P. Some socio-economic risk factors of oncological pathology. Tihookeanskij medicinskij zhurnal = Pacific Medical Journal 2008;4(34):79–81. (In Russ.).
7. Гафаров Х.О., Шакиров М.Н., Столяренко П.Ю., Мангутов И.Х. Интервенционный метод обезболивания у неоперабельных онкостоматологических больных. Вестник последилового образования в сфере здравоохранения 2015;3:12–5.
Gafarov H.O., Shakirov M.N., Stolyarenko P.Yu., Mangutov I.H. Interventional method of anesthesia in inoperable oncostomatological patients. Vestnik poslediplomnogo obrazovaniya v sfere zdravooohraneniya = Bulletin of Postgraduate Education in Healthcare 2015;3:12–5. (In Russ.).
8. Корячкин В.А., Спасова А.П., Хиновкер В.В. и др. Современная терминология хронической боли. Регионарная анестезия и лечение острой боли 2021;15(1):9–17.
Koryachkin V.A., Spasova A.P., Khinovker V.V. et al. Modern terminology of chronic pain. Regionarnaya anesteziya i lechenie ostroj boli = Regional Anesthesia and Treatment of Acute Pain 2021;15(1):9–17. (In Russ.).
9. Яриков А.В., Ермолаев А.Ю., Смирнов И.И. и др. Метастатическое поражение позвоночника: диагностика и тактика хирургического лечения. Поволжский онкологический вестник 2019;10(3):16–27.
Yarikov A.V., Ermolaev A.Yu., Smirnov I.I. et al. Metastatic spinal lesion: diagnosis and tactics of surgical treatment. Povolzhskij onkologicheskij vestnik = Volga Oncological Bulletin 2019;10(3):16–27. (In Russ.).
10. Treede R.D., Rief W., Barke A. et al. A classification of chronic pain for ICD-11. Pain 2015;156(6):1003–7.
DOI: 10.1097/j.pain.000000000000160
11. Корячкин В.А., Спасова А.П., Хиновкер В.В. Нейропатическая боль. Инновационная медицина Кубани 2021;2(22):58–64.
Koryachkin V.A., Spasova A.P., Khinovker V.V. Neuropathic pain. Innovatsionnaya medicina Kubani = Innovative Medicine of Kuban 2021;2(22):58–64. (In Russ.).
12. Зотов П.Б. Хроническая боль в паллиативной онкологии: клинические аспекты оценки интенсивности алгий. Тюменский медицинский журнал 2015;17(4):35–41.
Zotov P.B. Chronic pain in palliative oncology: clinical aspects of assessing the intensity of algeias. Tyumenskij medicinskij zhurnal = Tyumen Medical Journal 2015;17(4):35–41. (In Russ.).
13. Гафаров Х.О. Усовершенствованный метод пролонгированной регионарной блокады ветвей тройничного нерва как интервенционный метод обезболивания для онкостоматологических больных. Хирург 2014;11:44–9.
Gafarov H.O. Improved method of prolonged regional blockade of trigeminal nerve branches as an interventional method of anesthesia for oncostomatological patients. Hirurg = Surgeon 2014;11:44–9. (In Russ.).
14. Балаев П.И., Люлин С.В., Мещерягина И.А. Малоинвазивные хирургические вмешательства в лечении больных с метастатическим поражением позвоночника. Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи 2016;3:22–5.
Balaev P.I., Lyulin S.V., Meshcheryagina I.A. Minimally invasive surgical interventions in the treatment of patients with metastatic spinal lesion. Sarkomy kostej, myagkikh tkanej i opukholi kozhi = Bone and Soft Tissue Sarcomas, Tumors of the Skin 2016;3:22–5. (In Russ.).
15. Ермолаев А.Ю., Яриков А.В., Алейник А.Я. и др. Роль хирургического лечения при метастатическом поражении позвоночника. Нейрохирургия 2022;24(2):78–93.
Ermolaev A.Yu., Yarikov A.V., Oleinik A.Ya. et al. The role of surgical treatment in metastatic spinal injury. Nejrohirurgiya = Neurosurgery 2022;24(2):78–93. (In Russ.).
16. Люлин С.В., Ивлиев Д.С., Овсянkin А.В. и др. Оценка качества жизни пациентов с метастатическим поражением позвоночника, оперированных с применением 3D-видеоассистируемой технологии. В кн.: Травматология, ортопедия и восстановительная медицина Дальнего Востока: достижения, проблемы, перспективы. VI съезд травматологов-ортопедов Дальневосточного федерального округа совместно со Всероссийской научно-практической конференцией с международным участием: Сб. науч. тр. Под ред. А.М. Мироманова. Чита, 2021. С. 69–73.
Lyulin S.V., Ivliev D.S., Ovsyankin A.V. et al. Assessment of the quality of life of patients with metastatic spinal lesion operated using 3D video-assisted technology. In: Traumatology, Orthopedics and restorative medicine of the Far East: achievements, problems, prospects. VI Congress of Traumatologists-Orthopedists of the Far Eastern Federal District in conjunction with the All-Russian Scientific and Practical Conference with International participation: collection of scientific papers. Ed. by A.M. Mirimanov. Chita, 2021. Pp. 69–73. (In Russ.).
17. Зотов П.Б., Ральченко С.А., Хисматуллина А.Б. и др. Хронический болевой синдром в паллиативной онкологии: клинические аспекты лекарственной терапии. Тюменский медицинский журнал 2015;17(3):42–7.
Zotov P.B., Galchenko S.A., Khismatullina A.B. et al. Chronic pain syndrome in palliative oncology: clinical aspects of drug therapy. Tyumenskij medicinskij zhurnal = Tyumen Medical Journal 2015;17(3):42–7. (In Russ.).
18. Яриков А.В., Фраерман А.П., Мухин А.С. и др. Принципы организации мультидисциплинарных клиник и центров лечения боли. Авиценна 2021;89:20–8.
Yarikov A.V., Fraerman A.P., Mukhin A.S. et al. Principles of organization of multidisciplinary clinics and pain treatment centers. Avicenna = Avicenna 2021;89:20–8. (In Russ.).
19. Хиновкер В.В., Юшкова В.В., Федоров Д.А. Демографические характеристики пациентов центра лечения боли. Регионарная анестезия и лечение острой боли 2019;13(4):10–6.
Khinovker V.V., Yushkova V.V., Fedorov D.A. Demographic characteristics of patients of the pain treatment center. Regionarnaya anesteziya i lechenie ostroj boli = Regional Anesthesia and Acute Pain Treatment 2019;13(4):10–6. (In Russ.).
20. Евдокимова Е.Ю., Жестовская С.И., Потылицына Е.А. Чрескожная биопсия под УЗ-контролем в диагностике опухолевых заболеваний костно-мышечной системы. Лучевая диагностика и терапия 2017;3(8):87–8.
Evdokimova E.Yu., Zhestovskaya S.I., Potylitsyna E.A. Percutaneous biopsy under ultrasound control in the diagnosis of tumor diseases of the musculoskeletal system. Luchevaya diagnostika i terapiya = Radiation Diagnostics and Therapy 2017;3(8):87–8. (In Russ.).
21. Свирский Д.А., Антипин Э.Э., Бочкарева Н.А. и др. Криоанальгезия. Обзор литературы. Вестник интенсивной терапии им. А.И. Салтанова 2020;4:58–73.
Svirsky D.A., Antipin E.E., Bochkareva N.A. et al. Cryoanalgesia. Literature review. Vestnik intensivnoy terapii im. A.I. Saltanova = Bulletin of Intensive Care named after A.I. Saltanov 2020;4:58–73. (In Russ.).
22. Пятко В.Э. Терапия хронической боли в онкологии. Дальневосточный медицинский журнал 2001;S4:34–40.
Pyatko V.E. Therapy of chronic pain in oncology. Dal'nevostochnyj medicinskij zhurnal = Far Eastern Medical Journal 2001;S4:34–40. (In Russ.).
23. Яриков А.В., Шпагин М.В., Смирнов И.И. и др. Принципы организации противоболевой помощи. Врач 2021;32(2):22–6.
Yarikov A.V., Shpagin M.V., Smirnov I.I. et al. Principles of the organization of analgesic care. Vrach = Doctor 2021;32(2):22–6. (In Russ.).
24. Грачев В., Маринкин И., Святенко И., Батырев В. Основные инвазивные методы диагностики и лечения боли. Danish Scientific Journal 2021;45–1:15–26.
Grachev V., Marinkin I., Svyatenko I., Batyrev V. The main invasive methods of pain diagnosis and treatment. Danish Scientific Journal 2021;45–1:15–26. (In Russ.).
25. Пятко В.Э., Кучер А.Ю. Блокады опиатами верхнего шейного симпатического ганглия в терапии орофациального хронического болевого синдрома. Здравоохранение Дальнего Востока 2004;S2:92.
Pyatko V.E., Kucher A.Y. Opiate blockade of the upper cervical sympathetic ganglion in the treatment of orofacial chronic pain syndrome. Zdravooohranenie Dal'nego Vostoka = Healthcare of the Far East 2004;S2:92. (In Russ.).

26. Грачев В.И., Маринкин И.О., Матвиенко В.В., Челищева М.Ю. Основные инвазивные методы диагностики и лечения боли. *J Sci Lyon* 2020;10–1:30–41.
Grachev V., Marinkin I., Svyatenko I., Batyrev V. The main invasive methods of pain diagnosis and treatment. *Danish Scientific Journal* 2021;45–1:15–26. (In Russ.).
27. Anesthesia key. Fastest Anesthesia & intensive care & emergency medicine insight engine. Sympathetic blockade. Available at: <https://aneskey.com/sympathetic-blockade/>.
28. Rathmell J.P. Atlas of Image-guided intervention in regional anesthesia and pain medicine. 2nd edn. Philadelphia, Pennsylvania: Lippincott Williams & Wilkins, 2012.
29. Силаев М.А., Селиванова М.В., Лифенцов И.Г. Роль блокады и нейролиз асимпатических структур в паллиативной терапии хронической боли. *Вестник Челябинской областной клинической больницы* 2008;1:48–58.
Silaev M.A., Selivanova M.V., Lifentsev I.G. The role of blockade and neurolysis of sympathetic structures in palliative therapy of chronic pain. *Vestnik Chelyabinskoy oblasti klinicheskoy bol'nicy = Bulletin of the Chelyabinsk Regional Clinical Hospital* 2008;1:48–58. (In Russ.).
30. Силаев М.А., Селиванова М.В., Новиков П.В. и др. Опухоли поджелудочной железы: диагностика, лечение, прогноз. *Сибирский онкологический журнал* 2006;2:51–5.
Silaev M.A., Selivanova M.V., Novikov P.V. et al. Pancreatic tumors: diagnosis, treatment, prognosis. *Sibirskiy onkologicheskij zhurnal = Siberian Journal of Oncology* 2006;2:51–5. (In Russ.).
31. Тимербаев В.Х., Лесник В.Ю., Генев П.Г. Хронический болевой синдром после операций на грудной клетке. *Региональная анестезия и лечение острой боли* 2014;8(1):14–20.
Timerbaev V.Kh., Lesnik V.Yu., Genov P.G. Chronic pain syndrome after chest surgery. *Regionarnaya anesteziya i lechenie ostrogo boli = Regional Anesthesia and Acute Pain Treatment* 2014;8(1):14–20. (In Russ.).
32. Яриков А.В., Дубских А.О., Смирнов И.И. и др. Современные подходы в лечении онкологической боли. *Поволжский онкологический вестник* 2021;12(3):8–23.
Yarikov A.V., Dubских A.O., Smirnov I.I. et al. Modern approaches in the treatment of oncological pain. *Povolzhskij onkologicheskij vestnik = Volga Oncological Bulletin* 2021;12(3):8–23. (In Russ.).
33. Тимербаев В.Х., Генев П.Г., Лесник В.Ю. Проблема обезболивания в торакальной хирургии и пути решения. *Общая реаниматология* 2011;7(5):48–58.
Timerbaev V.Kh., Genov P.G., Lesnik V.Yu. The problem of anesthesia in thoracic surgery and solutions. *Obshchaya reanimatologiya = General Resuscitation* 2011;7(5):48–58. (In Russ.).
34. O'Kelly E., Garry R. Continuous pain relief for multiple fractured ribs. *Br J Anaesth* 1981;53:989–91.
35. Bergh N., Dottore B., Axison L. Effects of intercostal blockade on lung function after thoracotomy. *Acta Anaesthesiol Scand* 1966;24:85–93. DOI: 10.1111/j.1399-6576.1966.tb01107.x
36. Илюкевич Г.В., Дугин А.В., Пермяков И.В. Регионарные методы анестезии при операциях в торакальной онкохирургии. *Экстренная медицина* 2015;1(13):59–75.
Ilyukevich G.V., Dugin A.V., Permyakov I.V. Regional methods of anesthesia during operations in thoracic oncosurgery. *Ekstrennaya medicina = Emergency Medicine* 2015;1(13):59–75. (In Russ.).
37. Погребняков В.Ю. Интервенционная радиология в лечении острого панкреатита и его осложнений. *Забайкальский медицинский вестник* 2008;2:81–7.
Pogrebnyakov V.Yu. Interventional radiology in the treatment of acute pancreatitis and its complications. *Zabaika'skij medicinskij vestnik = Zabaikalsky Medical Bulletin* 2008;2:81–7. (In Russ.).
38. Мидленко В.И., Кузнецов И.А., Фадеев Б.М. и др. Возможности сегментарной новокаиновой блокады грудного симпатического ствола в комплексном лечении больных острым панкреатитом. *Дальневосточный медицинский журнал* 1997;1:68–71.
Midlenko V.I., Kuznetsov I.A., Fadeev B.M. et al. Possibilities of segmental novocaine blockade of the thoracic sympathetic trunk in the complex treatment of patients with acute pancreatitis. *Dal'nevostochnyj medicinskij zhurnal = Far Eastern Medical Journal* 1997;1:68–71. (In Russ.).
39. Kappis M. Erfahrungen Mit Localanesthesiabei Bauchoperationen. *Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Circle* 1914;43:87. (In German).
40. Коновалов Н.А., Назаренко А.Г., Асютин Д.С. и др. Применение интраоперационных средств нейровизуализации и системы навигации в хирургическом лечении первичных и метастатических опухолей позвоночника. *Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко* 2016;80(2):5–14.
Konovalov N.A., Nazarenko A.G., Asyutin D.S. et al. The use of intraoperative neuroimaging and navigation systems in the surgical treatment of primary and metastatic spinal tumors. *Voprosy neirohirurgii im. N.N. Burdenko = Questions of Neurosurgery named after N.N. Burdenko* 2016;80(2):5–14. (In Russ.).
41. Коновалов Н.А., Назаренко А.Г., Асютин Д.С. и др. Комплексная оценка исходов хирургического лечения пациентов с метастатическими поражениями позвоночника. *Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко* 2015;79(3):34–44.
Konovalov N.A., Nazarenko A.G., Asyutin D.S. et al. Comprehensive assessment of the outcomes of surgical treatment of patients with metastatic spinal lesions. *Voprosy Neirohirurgii im. N.N. Burdenko = Questions of Neurosurgery named after N.N. Burdenko* 2015;79(3):34–44. (In Russ.).
42. Силаев М.А., Лифенцов И.Г. Малоинвазивные методы в лечении боли. *Паллиативная медицина и реабилитация* 2018;2:34–41.
Silaev M.A., Lifentsov I.G. Minimally invasive methods in the treatment of pain. *Palliativnaya medicina i reabilitaciya = Palliative Medicine and Rehabilitation* 2018;2:34–41. (In Russ.).
43. Силаев М.А., Селиванова М.В., Лифенцов И.Г., Новиков Г.А. Блокада и невролиз чревного сплетения. *Паллиативная медицина и реабилитация* 2006;3:5–13.
Silaev M.A., Selivanova M.V., Lifentsov I.G., Novikov G.A. Blockade and neurolysis of the abdominal plexus. *Palliativnaya medicina i reabilitaciya = Palliative Medicine and Rehabilitation* 2006;3:5–13. (In Russ.).
44. Силаев М.А., Лифенцов И.Г., Надточий Н.Б. и др. КТ-контролируемые блокада и нейролиз чревного сплетения в терапии хронической абдоминальной боли и возможности их оптимизации. *Российский журнал боли* 2020;18(1):45–58.
Silaev M.A., Liventsov I.G., Nadtochiy N.B. et al. CT-controlled blockade and neurolysis of the abdominal plexus in the treatment of chronic abdominal pain and the possibility of their optimization. *Rossiyskij zhurnal boli = Russian Journal of Pain* 2020;18(1):45–58. (In Russ.).
45. Бурдюков М.С., Юричев И.Н., Нечипай А.М. и др. Эндоскопический трансгастральный нейролизис чревного сплетения: варианты эффекта при хроническом болевом синдроме в верхнем этаже брюшной полости. *Поволжский онкологический вестник* 2016;2:4–13.
Burdyukov M.S., Yurichev I.N., Nepochipai A.M. et al. Endoscopic transgastric neurolysis of the abdominal plexus: variants of the effect in chronic pain syndrome in the upper floor of the abdominal cavity. *Povolzhskij onkologicheskij vestnik = Volga Oncological Bulletin* 2016;2:4–13. (In Russ.).
46. Когония Л.М., Новиков Г.А., Орлова Р.В. и др. Практические рекомендации по лечению хронического болевого синдрома у взрослых онкологических больных. *Злокачественные опухоли* 2021;11(3S2–2):167–86.
Kogonia L.M., Novikov G.A., Orlova R.V. et al. Practical recommendations for the treatment of chronic pain syndrome in adult cancer patients. *Zlokachestvennye opuholi = Malignant Tumors* 2021;11(3S2–2):167–86. (In Russ.).
47. Генев П.Г., Смирнова О.В., Тимербаев В.Х. Успешное применение импульсной радиочастотной абляции ганглиев спинномозговых нервов при лечении пациента с хронической нейропатической болью в культе ампутированной конечности. *Региональная анестезия и лечение острой боли*. 2016. Т. 10. № 1. С. 60–4. (In Russ.).
48. Марцынишина К.Ю., Булыщенко Г.Г., Гайворонский А.И. и др. Пункционная радиочастотная абляция в лечении вертеброгенных болевых синдромов. *Вестник Российской Военно-медицинской академии* 2019;4(68):22–7.
Marcinishina K.Yu., Bulyschenko G.G., Gaivoronsky A.I. et al. Punc-

- ture radiofrequency ablation in the treatment of vertebroгенic pain syndromes. *Vestnik Rossijskoj Voenno-meditsinskoj akademii* = Bulletin of the Russian Military Medical Academy 2019;4(68):22–7. (In Russ.).
49. Силаев М.А., Лифенцов И.Г., Привалов С.А. Физические принципы радиочастотной терапии боли. *Вестник Челябинской областной клинической больницы* 2019;1(43):10–6.
 - Silaev M.A., Lifentsov I.G., Privalov S.A. Physical principles of radiofrequency pain therapy. *Vestnik Chelyabinskoy oblastnoj klinicheskoy bol'nicy* = Bulletin of the Chelyabinsk Regional Clinical Hospital 2019;1(43):10–6. (In Russ.).
 50. Брюзгин В.В. Интервенционные методы лечения хронического болевого синдрома у онкологических больных. Опухоли женской репродуктивной системы 2010;2:10–21.
 - Bryuzgin V.V. Interventional methods of treatment of chronic pain syndrome in cancer patients. *Opuholi zhenskoy reproduktivnoy sistemy* = Tumors of the Female Reproductive System 2010;2:10–21. (In Russ.).
 51. Яриков А.В., Перльмуттер О.А., Соснин А.Г. и др. Кокцигодина: этиология, диагностика и лечение. *Врач* 2021;32(1):18–22.
 - Yarikov A.V., Perlmutter O.A., Sosnin A.G. et al. Coccygodynia: etiology, diagnosis and treatment. *Vrach* = Doctor 2021;32(1):18–22. (In Russ.).
 52. Олещенко И.Г., Заболотский Д.В., Корячкин В.А., Погорельчук В.В. Обеспечение эффективности и безопасности периферических блокад. *Acta Biomedica Scientifica (East Siberian Biomedical Journal)* 2021;6(6–1):105–12.
 - Oleshchenko I.G., Zabolotsky D.V., Koryachkin V.A., Pogorelchuk V.V. Ensuring the effectiveness and safety of peripheral blockades. *Acta Biomedica Scientifica (East Siberian Biomedical Journal)* 2021;6(6–1):105–12. (In Russ.).
 53. Яриков А.В., Шагин М.В., Павлова Е.А. и др. Принципы организации мультидисциплинарных клиник и центров лечения боли (анализ современной литературы и собственный опыт). *Вестник неврологии, психиатрии и нейрохирургии* 2022;4:287–303.
 - Yarikov A.V., Shpagin M.V., Pavlova E.A. et al. Principles of organization of multidisciplinary clinics and pain treatment centers (analysis of modern literature and own experience). *Vestnik nevrologii, psikiatrii i neirohirurgii* = Bulletin of Neurology, Psychiatry and Neurosurgery 2022;4:287–303. (In Russ.).
 54. Газенкамф А.А., Хиновкер В.В., Пелипецкая Е.Ю., Пожарицкая Д.В. Организация лечения хронического болевого синдрома на примере Испанской системы здравоохранения. *Сибирское медицинское обозрение* 2019;3(117):16–23.
 - Gazenkampf A.A., Khinovker V.V., Pelipetskaya E.Yu., Pozharitskaya D.V. Organization of treatment of chronic pain syndrome on the example of the Spanish healthcare system. *Sibirskoe medicinskoe obozrenie* = Siberian Medical Review 2019;3(117):16–23. (In Russ.).
 55. Сидорович Р.Р., Боярчик В.П., Алексеев В.В., Терехов В.С. Нейрохирургическое лечение пациентов с постоянной некупирующейся болью при посттравматических моно- и полиневропатиях с применением радиочастотной абляции. В кн.: *Успехи современной клинической неврологии и нейрохирургии: Сборник материалов XVIII Республиканской научно-практической конференции с международным участием для молодых специалистов*. Под ред. В.А. Снежицкого, С.А. Лихачева. Гродно, 2019. С. 80–82.
 - Sidorovich R.R., Boyarchuk V.P., Alekseev V.V., Terekhov V.S. Neurosurgical treatment of patients with permanent non-canceling pain in posttraumatic mono- and polyneuropathies using radiofrequency ablation. In: *Successes of modern clinical neurology and neurosurgery: Collection of materials of the XVIII Republican Scientific and Practical Conference with international participation for young specialists*. Ed. by V.A. Snezhitsky, S.A. Likhachev. Grodno, 2019. Pp. 80–82. (In Russ.).
 56. Волков И.В., Карабаев И.Ш., Пташников Д.А. и др. Диагностика и интервенционное лечение болевых синдромов после оперативных вмешательств по поводу дегенеративно-дистрофических заболеваний поясничного отдела позвоночника. *Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко* 2018;82(5):55–61.
 - Volkov I.V., Karabaev I.Sh., Ptashnikov D.A. et al. Diagnosis and interventional treatment of pain syndromes after surgical interventions for degenerative-dystrophic diseases of the lumbar spine. *Voprosy neirohirurgii im. N.N. Burdenko* = Questions of Neurosurgery named after N.N. Burdenko 2018;82(5):55–61. (In Russ.).
 57. Волков И.В., Карабаев И.Ш., Пташников Д.А. и др. Радиочастотная импульсная абляция спинальных ганглиев в лечении послеоперационного корешкового болевого синдрома. *Гений ортопедии* 2018;24(3):349–56.
 - Volkov I.V., Karabaev I.Sh., Ptashnikov D.A. et al. Radiofrequency pulsed ablation of spinal ganglia in the treatment of postoperative radicular pain syndrome. *Genij ortopedii* = The Genius of Orthopedics 2018;24(3):349–56. (In Russ.).
 58. Корячкин В.А., Хиновкер В.В., Газенкамф А.А., Федоров Д.А. Интервенционные методы лечения хронической и острой корешковой боли. *Современные проблемы науки и образования* 2019;6:190.
 - Koryachkin V.A., Khinovker V.V., Gazenkampf A.A., Fedorov D.A. Interventional methods of treatment of chronic and acute root pain. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya* = Modern Problems of Science and Education 2019;6:190. (In Russ.).
 59. Чагава Д.А., Древаль О.Н., Ким В.Э. Наш опыт использования пульс радиочастотной абляции в лечении невралгии полового нерва. *Российский нейрохирургический журнал им. профессора А.Л. Поленова*;2020;12(1):44–7.
 - Chagava D.A., Dreval O.N., Kim V.E. Our experience of using pulse radiofrequency ablation in the treatment of genital nerve neuralgia. *Rossiiskij neirohirurgicheskij zhurnal im. professora A.L. Polenova* = Russian Neurosurgical Journal named after Professor A.L. Polenov 2020;12(1):44–7. (In Russ.).
 60. Егоров О.Е., Евзиков Г.Ю. Лечение больного с радикулопатическим болевым синдромом с применением импульсной радиочастотной невротомии заднего ганглия корешка спинномозгового нерва. *Клиническое наблюдение и обзор литературы*. *Неврологический журнал* 2015;20(1):28–33.
 - Egorov O.E., Evzikov G.Yu. Treatment of a patient with radiculopathic pain syndrome using pulsed radiofrequency neurotomy of the posterior ganglion of the spinal nerve root. Clinical observation and literature review. *Nevrologicheskij zhurnal* = Neurological Journal 2015;20(1):28–33. (In Russ.).
 61. Ивлиев Д.С., Люлин С.В., Балаев П.И. Метастатические поражения позвоночника. Современные аспекты диагностики и лечения. *Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи* 2020;12(1):32–43.
 - Ivliev D.S., Lyulin S.V., Balaev P.I. Metastatic lesions of the spine. Modern aspects of diagnosis and treatment. *Sarkomy kostej, myagkikh tkanej i opukholi kozhi* = Bone and soft tissue sarcomas, tumors of the skin = Sarcomas of Bones, Soft Tissues and Skin Tumors 2020;12(1):32–43. (In Russ.).
 62. Люлин С.В., Овсянkin А.В., Ивлиев Д.С., Балаев П.И. Диагностика и хирургическое лечение метастатических поражений позвоночника: возможности и перспективы. *Российский нейрохирургический журнал им. профессора А.Л. Поленова* 2020;12(2):69–78.
 - Lyulin S.V., Ovsyankin A.V., Ivliev D.S., Balaev P.I. Diagnosis and surgical treatment of metastatic spinal lesions: opportunities and prospects. *Rossiiskij neirohirurgicheskij zhurnal im. professora A.L. Polenova* = Russian Neurosurgical Journal named after Professor A.L. Polenov 2020;12(2):69–78. (In Russ.).
 63. Павлов Б.Б., Фищенко Я.В. Наш опыт применения пульсовой радиочастотной абляции ганглиев задних спинальных корешков (PRF DRG) в лечении поясничных радикулопатий. *Травма* 2019;20(4):55–60.
 - Pavlov B.B., Fishchenko Ya.V. Our experience in the use of pulse radiofrequency ablation of the ganglia of the posterior spinal roots (PRF DRG) in the treatment of lumbar radiculopathies. *Travma* = Trauma 2019;20(4):55–60. (In Russ.).
 64. Егоров О.Е., Евзиков Г.Ю., Розен А.И. Импульсная радиочастотная невротомия ганглиев задних корешков спинномозговых нервов — альтернативный метод лечения радикулярного болевого синдрома у больных с противопоказаниями к оперативному лечению. *Серия клинических наблюдений и обзор литературы*. *Нейрохирургия* 2015;3:73–8.

- Egorov O.E., Evzikov G.Yu., Rosen A.I. Pulsed radiofrequency neurotomy of the ganglia of the posterior roots of spinal nerves is an alternative method of treatment of radicular pain syndrome in patients with contraindications to surgical treatment. A series of clinical observations and a literature review. *Nejrohirurgiya = Neurosurgery* 2015;3:73–8. (In Russ.).
65. Волков И.В., Карабаев И.Ш., Пташников Д.А., Хлебов В.В. Диагностика и дифференцированное лечение послеоперационных болевых синдромов после хирургии дегенеративно-дистрофических заболеваний поясничного отдела позвоночника. Системный анализ и управление в биомедицинских системах 2018;17(2):302–11. Volkov I.V., Karabaev I.Sh., Ptashnikov D.A., Khlebov V.V. Diagnosis and differentiated treatment of postoperative pain syndromes after surgery of degenerative-dystrophic diseases of the lumbar spine. *Sistemnyy analiz i upravlenie v biomeditsinskih sistemah = System Analysis and Management in Biomedical Systems* 2018;17(2):302–11. (In Russ.).
66. Шабалов В.А., Исагулян Э.Д. Нейромодуляция – современные методы хирургии боли. Тихоокеанский медицинский журнал 2008;1(31):16–21. Shabalov V.A., Isagulyan E.D. Neuromodulation – modern methods of pain surgery. *Tihookeanskij medicinskij zhurnal = Pacific Medical Journal* 2008;1(31):16–21. (In Russ.).
67. Дунц П.В., Пак О.И., Елицкий А.С., Горбаренко Р.С. Опыт применения хронической эпидуральной стимуляции спинного мозга. Тихоокеанский медицинский журнал 2012;3(49):88–91.
- Dunts P.V., Pak O.I., Yelitsky A.S., Gorbarenko R.S. Experience in the use of chronic epidural stimulation of the spinal cord. *Tihookeanskij medicinskij zhurnal = Pacific Medical Journal* 2012;3(49):88–91. (In Russ.).
68. Джафаров В.М., Дмитриев А.Б., Денисова Н.П. и др. Возможности нейрохирургического лечения «тяжелой» хронической нейропатической боли. Российский журнал боли 2019;17(1):26–33. Jafarov V.M., Dmitriev A.B., Denisova N.P. et al. Possibilities of neurosurgical treatment of “severe” chronic neuropathic pain. *Rossiiskij zhurnal boli = Russian Journal of Pain* 2019;17(1):26–33. (In Russ.).
69. Исагулян Э.Д., Славин К.В., Томский А.А. и др. Хроническая электростимуляция спинного мозга у пациентов с хронической болью. Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова 2020;120(8):160–6. Isagulyan E.D., Slavin K.V., Tomskey A.A. et al. Chronic electrical stimulation of the spinal cord in patients with chronic pain. *Zhurnal nevrologii i psikiatrii im. S.S. Korsakova = Journal of Neurology and Psychiatry named after S.S. Korsakov* 2020;120(8):160–6. (In Russ.).
70. Исагулян Э.Д., Шабалов В.А. Хроническая электростимуляция спинного мозга в лечении синдрома оперированного позвоночника. Хирургия позвоночника 2014;4:41–8. Isagulyan E.D., Shabalov V.A. Chronic electrical stimulation of the spinal cord in the treatment of the operated spine syndrome. *Hirurgiya pozvonochnika = Spine Surgery* 2014;4:41–8. (In Russ.).

Вклад авторов

А.В. Яриков: написание текста статьи, сбор и обработка материала, редактирование; А.Ф. Кузнецов, Р.М. Кабардаев, А.П. Фраерман, О.А. Перлмуттер, А.С. Мухин, В.В. Хиновкер, И.В. Гункин: обзор публикаций по теме статьи, научное редактирование.

Author's contributions

A.V. Yarikov: reviewing of publications of the article's theme, scientific editing, article writing; S.F. Kuznetsov, R.M. Kabardaev, A.P. Fraerman, O.A. Perlmutter, A.S. Mukhin, V.V. Khinovker, I.V. Gunkin: reviewing of publications of the article's theme, scientific editing.

ORCID авторов / ORCID of authors

А.В. Яриков / A.V. Yarikov: <https://orcid.org/0000-0002-4437-4480>
 С.Ф. Кузнецов / S.F. Kuznetsov: <https://orcid.org/0000-0003-2877-5759>
 А.П. Фраерман / A.P. Fraerman: <https://orcid.org/0000-0003-3486-6124>
 О.А. Перлмуттер / O.A. Perlmutter: <https://orcid.org/0000-0002-7934-1437>
 Р.М. Кабардаев / R.M. Kabardaev: <https://orcid.org/0000-0003-4146-1513>
 А.С. Мухин / A.S. Mukhin: <https://orcid.org/0000-0003-2336-8900>
 В.В. Хиновкер / V.V. Khinovker: <https://orcid.org/0000-0002-3162-6298>
 И.В. Гункин / I.V. Gunkin: <https://orcid.org/0000-0001-6241-3474>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Funding. The study was performed without external funding.

Статья поступила: 16.06.2022. Принята к публикации: 13.07.2022.

Article submitted: 16.06.2022. Accepted for publication: 13.07.2022.