

Скелетно-мышечная боль в спине, вопросы оптимизации диагностики и терапии

Парфенов В.А.¹, Алексеева Л.И.^{2,3}, Вахнина Н.В.¹, Девликамова Ф.И.⁴,
Мороз Е.В.⁵, Титова Н.В.^{6,7}, Танащян М.М.⁸

¹Кафедра нервных болезней ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва; ²ФГБНУ «Научно-исследовательский институт ревматологии им. В.А. Насоновой», Москва; ³кафедра ревматологии ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва; ⁴Казанская государственная медицинская академия — филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Казань; ⁵ФГКУ «Главный военный клинический госпиталь им. акад. Н.Н. Бурденко» Минобороны России, Москва; ⁶ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва; ⁷ФГБУ «Федеральный центр мозга и нейротехнологий» ФМБА России, Москва; ⁸ФГБНУ «Российский центр неврологии и нейронаук», Москва
¹Россия, 119021, Москва, ул. Россолимо, 11, стр. 1; ^{2,3}Россия, 115522, Москва, Каширское шоссе, 34а;
⁴Россия, 420012, Казань, ул. Бутлерова, 36; ⁵Россия, 105094, Москва, Госпитальная пл., 3;
⁶Россия, 117513, Москва, ул. Островитянова, 1; ⁷Россия, 117513, Москва, ул. Островитянова, 1, стр. 10; ⁸Россия, 125367, Москва, Волоколамское шоссе, 80

Неспецифическая (скелетно-мышечная) боль в шее и спине (НБШС) представляет собой одну из наиболее частых причин обращения за медицинской консультацией. Диагноз НБШС основывается на клиническом обследовании, отсутствии признаков опасного заболевания («красные флажки»), радикулопатии и спинального стеноза. Если отсутствуют признаки опасного заболевания, не рекомендуется раннее (в первые 4 нед) инструментальное обследование, включая магнитно-резонансную томографию. Среди пациентов с хронической НБШС часто встречается фибромиалгия, которая редко диагностируется, что связано с плохой информированностью врачей о ее проявлениях и критериях диагностики. При НБШС рекомендуется информировать пациента о благоприятном прогнозе заболевания и факторах риска, необходимости избегать чрезмерных статических и физических нагрузок, неправильных положений и поз, целесообразности сохранения физической, социальной и профессиональной активности. Для облегчения НБШС наиболее часто используются нестероидные противовоспалительные препараты (НПВП) и миорелаксанты. Накоплен большой клинический опыт в отношении эффективности и безопасности применения при НБШС в качестве НПВП ацеклофенака (Аэртала) и в качестве миорелаксанта толперизона (Мидокалма). Комбинация ацеклофенака (Аэртала) и толперизона (Мидокалма) более эффективна, чем монотерапия, она позволяет уменьшить длительность приема НПВП и снизить риск осложнений от их длительного приема. При подострой и хронической НБШС наиболее эффективен мультимодальный подход, который в качестве нелекарственных методов должен включать физические упражнения (лечебная физкультура — ЛФК), мануальную терапию, а также у части пациентов психологические методы терапии. В тех случаях, когда хроническая боль в спине вызвана фибромиалгией, в составе комплексной терапии могут быть эффективны противоспазматические средства, среди которых показана эффективность и безопасность габапентина (Тегантин). Для профилактики НБШС рекомендуются ЛФК, образовательная программа по избеганию чрезмерных статических и физических нагрузок, неправильных положений и поз.

Ключевые слова: неспецифическая боль в шее и спине; фибромиалгия; нестероидные противовоспалительные препараты; миорелаксанты; ацеклофенак; толперизон; кинезиотерапия; мануальная терапия; габапентин.

Контакты: Владимир Анатольевич Парфенов; vladimirparfenov@mail.ru

Для цитирования: Парфенов В.А., Алексеева Л.И., Вахнина Н.В., Девликамова Ф.И., Мороз Е.В., Титова Н.В., Танащян М.М. Скелетно-мышечная боль в спине, вопросы оптимизации диагностики и терапии. Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2025;17(6):135–142. <https://doi.org/10.14412/2074-2711-2025-6-135-142>

Musculoskeletal back pain, issues of optimizing diagnosis and treatment

Parfenov V.A.¹, Alekseeva L.I.^{2,3}, Vakhnina N.V.¹, Devlikamova F.I.⁴, Moroz E.V.⁵, Titova N.V.^{6,7}, Tanashyan M.M.⁸

¹Department of Nervous Diseases, N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Ministry of Health of Russia (Sechenov University), Moscow; ²V.A. Nasonova Research Institute of Rheumatology, Moscow;

³Department of Rheumatology, Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Ministry of Health of Russia, Moscow;

⁴Kazan State Medical Academy, Branch of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Ministry of Health of Russia, Kazan; ⁵N.N. Burdenko Main Military Clinical Hospital, Russian Defense Ministry, Moscow; ⁶N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Ministry of Health of Russia, Moscow; ⁷Federal Center for Brain and Neurotechnologies, Federal Medical Biological Agency of Russia, Moscow; ⁸Russian Center of Neurology and Neuroscience, Moscow

¹11, Rossolimo St., Build. 1, Moscow 119021, Russia; ^{2,3}34a, Kashirskoe Sh., Moscow 115522, Russia; ⁴36, Butlerova St., Kazan 420012, Russia; ⁵3, Gospitalnaya Sq., Moscow 105094, Russia; ⁶1, Ostrovityanova St., Moscow 117513, Russia; ⁷1, Ostrovityanova St., Build. 10, Moscow 117513, Russia; ⁸80, Volokolamskoe Sh., Moscow 125367, Russia

Nonspecific (musculoskeletal) neck and back pain (NNBP) is one of the most common reasons for seeking medical advice. The diagnosis of NNBP is based on clinical examination, the absence of signs of dangerous disease ('red flags'), radiculopathy and spinal stenosis. If there are no signs of a dangerous disease, early (within the first 4 weeks) instrumental examination, including magnetic resonance imaging, is not recommended. Fibromyalgia is common among patients with chronic NNBP, but it is rarely diagnosed due to poor awareness among doctors about its manifestations and diagnostic criteria. In NNBP, it is recommended to inform the patient about the favourable prognosis of the disease and risk factors, the need to avoid excessive static and physical exertion, incorrect positions and postures, and the advisability of maintaining physical, social and professional activity. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) and muscle relaxants are most commonly used to relieve NNBP. Extensive clinical experience has been accumulated regarding the efficacy and safety of aceclofenac (Airtal) as an NSAID and tolperisone (Mydocalm) as a muscle relaxant in the treatment of NNBP. The combination of aceclofenac (Airtal) and tolperisone (Mydocalm) is more effective than monotherapy, as it reduces the duration of NSAID use and lowers the risk of complications from long-term use. For subacute and chronic NNBP, a multimodal approach is most effective, which should include physical exercise (therapeutic physical training – TPT), manual therapy, and, for some patients, psychological therapy methods as non-drug methods. In cases where chronic back pain is caused by fibromyalgia, antiepileptic drugs may be effective as part of complex therapy, among which gabapentin (Tebantin) has been shown to be effective and safe. To prevent NNBP, therapeutic exercise, an educational programme on avoiding excessive static and physical stress, and incorrect positions and postures are recommended.

Keywords: Nonspecific neck and back pain; fibromyalgia; nonsteroidal anti-inflammatory drugs; muscle relaxants; aceclofenac; tolperisone; kinesiotherapy; manual therapy; gabapentin.

Contact: Vladimir Anatolyevich Parfenov; vladimirparfenov@mail.ru

For citation: Parfenov VA, Alekseeva LI, Vakhnina NV, Devlikamova FI, Moroz EV, Titova NV, Tanashyan MM. Musculoskeletal back pain, issues of optimizing diagnosis and treatment. *Nevrologiya, neiropsikhiatriya, psikhosomatika* = *Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics*. 2025;17(6):135–142 (In Russ.). <https://doi.org/10.14412/2074-2711-2025-6-135-142>

На протяжении жизни боль в шее и спине (БШС) возникает у большинства людей, поэтому БШС – одна из наиболее частых причин обращения за медицинской консультацией. По показателю лет, прожитых с инвалидностью, поясничные боли занимали 12-е место в 2010 г. и 9-е место в 2021 г., другие скелетно-мышечные боли, включая боль в шее, – соответственно 20-е и 19-е места в мире [1]. В 2020 г. 619 млн человек страдали поясничной болью, к 2050 г. предполагается увеличение их числа до 843 млн [2], частота шейной боли может увеличиться на 32,5% с развитием у 269 млн человек в 2050 г. [3].

БШС может быть вызвана: 1) скелетно-мышечной патологией (неспецифическая боль); 2) специфической причиной (опухоль, перелом, инфекция и др.); 3) радикулопатией, спинальным стенозом (шейной или грудной миелопатией, поясничным стенозом) [4–6]. В большинстве (90% и более) случаев БШС имеют неспецифическую причину (НБШС) [4–6]. Выделяют острую (в течение 4 нед), подострую (в период с 4-й по 12-ю неделю) и хроническую (более 12 нед) НБШС. Скелетно-мышечные боли имеют благоприятное естественное течение, во многих случаях (50–80%) они полностью проходят в течение 2–4 нед [6, 7]. В качестве причины хронической БШС часто встречается фибромиалгия, распространенность которой варьирует в общей популяции от 2 до 8% [8].

Диагностика НБШС

Диагноз НБШС основывается на клинических симптомах, данных объективного осмотра и исключении специфических причин боли. НБШС часто возникает или усиливается после статической и физической нагрузки, длительного пребывания в неудобном положении; обычно она

носит ноющий характер, ослабевает в покое [4–6, 9]. Обследование пациентов с БШС основано на сборе жалоб и анамнеза, оценке соматического и неврологического статуса пациента, оно направлено на исключение радикулопатии, компрессии спинного мозга (шейная и грудная миелопатия, центральный поясничный стеноз) и относительно редко встречающихся специфических причин боли [4–6, 9].

Пациентам с БШС при наличии симптомов опасности («красных флажков») в большинстве случаев рекомендуется магнитно-резонансная томография (МРТ) шеи, грудного отдела или пояснично-крестцовой области, так как она позволяет исключить многие специфические причины боли (опухоль, миелопатия и др.) [4–6, 9]. Вопрос о проведении ранней (до 4 нед) МРТ, если нет симптомов опасности («красных флажков»), не ясен; не доказана эффективность раннего проведения инструментальных исследований [4–6, 9]. Нет данных, что раннее проведение МРТ улучшает исход БШС; напротив, у пациентов, которые информированы о наличии у них изменений по данным МРТ, возможно негативное влияние полученной информации на течение НБШС, у них повышается вероятность необоснованного хирургического лечения; важно объяснить это пациенту [10]. Если в течение 4 нед нет улучшения состояния, то возрастает вероятность специфического заболевания, поэтому целесообразно проведение МРТ для его исключения.

Диагностика фибромиалгии

Среди пациентов с хронической НБШС часто встречается фибромиалгия, которая редко диагностируется, что связано с плохой информированностью врачей о ее проявлениях. Диагноз фибромиалгии основывается на клиниче-

ской картине заболевания, данных объективного осмотра и исключения других причин хронической распространенной боли [8]. Для фибромиалгии характерна распространенная хроническая боль в шее, спине и конечностях, которая в большинстве случаев сочетается с нарушением сна, ощущением усталости в течение дня, снижением настроения и тревогой. Пациенты нередко предъявляют жалобы на парестезии, ощущение утренней скованности, «отечности» в теле, более чем у половины пациентов имеются тревожные и депрессивные расстройства; характерны области гипералгезии и аллодинии.

При обследовании следует исключить специфические заболевания, на наличие которых указывают повышение температуры тела, апноэ во сне, снижение массы тела, слабость или похудание мышц, очаговая неврологическая симптоматика, синовиты, отеки суставов, высыпания на коже, лимфаденопатия, шумы в сердце, наследственная отягощенность по психическим заболеваниям, онкологическое заболевание в анамнезе [8]. Не существует лабораторных и инструментальных методов исследования, подтверждающих диагноз фибромиалгии. Дополнительные методы исследования проводятся для исключения других заболеваний, вызывающих хроническую распространенную боль: системных воспалительных ревматических заболеваний, миопатий, гипотиреоза, инфекционных и онкологических заболеваний.

Для диагностики фибромиалгии в клинической практике удобны критерии, предложенные в 2019 г. [8, 11]. В соответствии с данными критериями диагноз фибромиалгии может быть установлен при наличии трех критериев:

- 1) распространенная боль, которая локализуется в шести или более областях тела из девяти (голова, левая рука, правая рука, грудная клетка, живот, верхняя половина спины, нижняя половина спины, левая нога, правая нога);
- 2) нарушения сна или усталость в умеренной или тяжелой степени;
- 3) распространенная боль в сочетании с нарушениями сна или усталостью наблюдается в течение 3 мес или более.

Лечение НБШС

Лечение пациентов с НБШС направлено на уменьшение интенсивности боли, улучшение функциональной активности, возвращение пациента к активному образу жизни, предотвращение хронизации и повторных обострений. К основным методам терапии относятся информирование пациента о заболевании, факторах риска, целесообразности сохранять физическую и социальную активность; эффективное обезболивание при сильной боли; лечебные упражнения; мануальная терапия; у части пациентов — психологические методы терапии.

Большое значение имеет образовательная программа, потому что многие пациенты имеют ошибочные представления о причинах, факторах риска и эффективных методах терапии БШС. Рекомендуется информировать пациента о факторах риска БШС, доброкачественном характере и прогнозе НБШС, возможности выздоровления, целесообразности сохранять физическую, социальную и профессиональную активность, избегать факторов риска и провоцирующих боль нагрузок и положений тела [12–16]. В случае

возможной дискогенной природы БШС следует сказать пациенту о возможности естественного регресса грыжи диска [17]. В тех случаях, когда пациенты вследствие интенсивной боли вынуждены лежать, продолжительность постельного режима не должна превышать 1–2 дней, постельный режим ухудшает течение заболевания, рекомендация сохранять активность при НБШС способствует улучшению функционального состояния пациента [12–16].

Физические упражнения (кинезиотерапия, лечебная физкультура — ЛФК) рекомендуются пациентам с НБШС при ослаблении острой боли: раннее применение лечебных упражнений снижает риск приема сильных обезболивающих средств пациентами с болью в спине [18]. При острой НБШС не доказана эффективность упражнений, рекомендуется избегать статических и чрезмерных физических нагрузок, использовать правильные положения при сидении, работе за компьютером и т. д. [19].

ЛФК представляет собой одно из наиболее эффективных направлений лечения при подострой и хронической НБШС; она способна уменьшить боль в покое и при движении, улучшить функциональные возможности и предупредить повторные обострения; контроль специалиста по ЛФК повышает их терапевтическую эффективность [15, 16, 19, 20]. У офисных работников эффективна правильная организация рабочего места для уменьшения статических нагрузок [21, 22]. При НБШС используются различные лечебные физические упражнения: упражнения, направленные на улучшение функции мышц, контролирующих осанку и координацию движений («моторный контроль»); сегментарные стабилизирующие упражнения; упражнения для мышц плечевого пояса и спины и др. [23]. При хронической НБШС комплексная ЛФК с использованием контроля движений и сегментарных стабилизирующих упражнений в большей степени улучшает функциональную активность, чем изолированное использование этих методов [23]. Регулярные пешие прогулки на свежем воздухе (не менее 3–4 раз в неделю по 30 мин) способствуют уменьшению боли и улучшению функционального состояния, но не заменяют ЛФК и должны сочетаться с ней [24]. ЛФК существенно снижает экономические затраты на лечение БШС в сравнении с обычной врачебной практикой [25].

Мануальная терапия рекомендуется пациентам с подострой и хронической НБШС, так как ее проведение может уменьшить боль и улучшить функциональное состояние пациентов [26, 27]. Эффективность мануальной терапии без других методов (образовательная программа, ЛФК и др.) относительно невысока [15, 28]. Мануальная терапия способна уменьшить боль, но ее влияние на отдаленные результаты функционального состояния пациентов относительно мало изучено; неясна эффективность различных техник мануальной терапии (манипуляция и мобилизация, тракция, мягкие техники, комбинированные методики) [29]. Имитация (sham therapy) мануальной терапии также может приводить к положительным результатам, как и истинная мануальная терапия [16], что указывает на ее возможный психологический эффект.

Психологические методы, включающие когнитивно-поведенческую терапию (КПТ) и терапию осознанности, составляют одно из направлений ведения пациентов с хронической НБШС [15, 30, 31]. Наиболее обосновано приме-

нение психологических методов при наличии эмоциональных расстройств, психологических нарушений («катастрофизация» боли, «болевое поведение») [15, 30, 31].

При подострой и особенно хронической НБШС эффективен комплексный (мультимодальный) подход, который направлен на устранение боли или уменьшение ее интенсивности, улучшение эмоционального состояния и качества жизни пациента, повышение физической, социальной и профессиональной активности [16, 20, 30]. Комплексное лечение включает образовательную программу, ЛФК, коррекцию (при необходимости) рабочего места и двигательной активности (основная часть терапии), а также, у части пациентов, мануальную терапию и у пациентов, имеющих эмоциональные расстройства и/или психологические нарушения («катастрофизация» боли, «болевое поведение», симптомы депрессии, высокая тревожность) — психологические методы (КПТ, терапию осознанности). При хронической НБШС комплексное консервативное лечение, включающее образовательную программу и ЛФК, уменьшает боль, улучшает функциональное состояние, снижает кинезиофобию и частоту повторных обострений [32]. Показан долговременный эффект (через 4–15 лет) проведенного курса комплексного (мультимодального) лечения в отношении снижения боли, улучшения функционального состояния и повышения качества жизни пациентов [33].

В качестве обезболивания при сильной НБШС эффективны нестероидные противовоспалительные препараты (НПВП). Они способны уменьшить боль и улучшить функциональное состояние пациентов [34]. Эффективность НПВП показана при неспецифической поясничной [35] и шейной боли [36]. При выборе НПВП необходимо учитывать наличие показаний и противопоказаний для их использования, а также сочетанных заболеваний, факторов риска лекарственных осложнений, наличие и возможность негативного фармакологического взаимодействия с другими лекарственными средствами [34–36].

Одним из наиболее часто используемых в нашей стране НПВП является оригинальный ацеклофенак Аэртал® («Гедеон Рихтер»), что связано с его высокой эффективностью и низким риском побочных эффектов. Ацеклофенак подавляет циклооксигеназу-2 (ЦОГ-2), а также синтез простагландинов, экспрессию фактора некроза опухоли α и интерлейкина 1β , обладает антиоксидантными свойствами, нейтрализует свободные радикалы и способствует лучшему восстановлению поврежденных тканей, а также обладает хондропротективным эффектом [37]. Подавляя выработку металлопротеиназы, ацеклофенак ослабляет негативное влияние воспаления на волокна коллагена [38]; стимулируя синтез антагониста рецепторов провоспалительного интерлейкина 1β и гликозаминогликанов, он предотвращает разрушение хрящевой ткани [39]. Ацеклофенак синтезирован на основе диклофенака, представляет собой его улучшенный вариант; преимущество ацеклофенака над диклофенаком в отношении эффективности и безопасности отмечено по данным систематического анализа [40]. Сравнительный анализ действия различных НПВП у 19 045 пациентов с остеоартритом показал, что ацеклофенак — одно из наиболее эффективных и безопасных средств при сильном болевом синдроме [41]. Высокая эффективность и безопасность ацеклофенака в сравнении с другими НПВП по-

казаны в нескольких исследованиях [42–45]. При приеме ацеклофенака (Аэртала) реже возникают желудочно-кишечные нежелательные явления, чем при приеме диклофенака [46, 47], что повышает приверженность лечению. Метаанализ нескольких исследований, посвященных безопасности приема различных НПВП, показал, что ацеклофенак и целекоксиб имеют наиболее низкие риски развития осложнений со стороны желудочно-кишечного тракта, чем другие НПВП [48].

Центральные миорелаксанты широко используются при НБШС [49]. Их назначение позволяет уменьшить длительность приема НПВП и вследствие этого снизить риск нежелательных реакций, связанных с приемом НПВП [49].

Одним из наиболее часто используемых в нашей стране миорелаксантов является толперизона гидрохлорид, или толперизон (Мидокалм), что связано с его относительной безопасностью и хорошей переносимостью. Толперизон — миорелаксант центрального действия, который блокирует активность спинальных сегментарных рефлексов, кальциевых каналов N-типа в задних рогах спинного мозга, что приводит к высвобождению возбуждающего нейромедиатора глутамата, уменьшению передачи болевых импульсов в центральной нервной системе [50, 51]. Эффективность толперизона при скелетно-мышечной боли была показана в многоцентровом плацебоконтролируемом исследовании еще в 1996 г. [52]. Позднее эффективность и безопасность толперизона были отмечены по данным открытого проспективного наблюдения 920 пациентов, которые получали как толперизон, так и НПВП; при этом эффективность толперизона была сопоставима с таковой НПВП [53]. При острой боли в нижней части спины толперизон не менее эффективен, чем миорелаксант тиакопхизоксид, но его прием реже сопровождается побочными эффектами, по данным сравнительного исследования [54]. Преимущество комбинации Мидокалма с НПВП над приемом только НПВП была доказана в проведенном в нашей стране двойном слепом плацебоконтролируемом исследовании, в которое были включены 239 пациентов с острой неспецифической болью в нижней части спины [55]. Пациенты основной группы получали Мидокалм и диклофенак в качестве НПВП, пациенты группы сравнения — плацебо и диклофенак. Мидокалм назначали по следующей схеме: по 1 мл внутримышечно 2 раза в день с 1-го по 5-й день, затем в таблетированном виде по 150 мг 3 раза в день с 6-го по 14-й день. Добавление Мидокалма позволило в значимо большей степени уменьшить боль и улучшить функциональное состояние пациентов с неспецифической болью в спине, при этом комбинированная терапия Мидокалмом и НПВП не сопровождалась увеличением числа нежелательных явлений. Эффективность и безопасность добавления Мидокалма к НПВП отмечены в большом многоцентровом исследовании, включившем более 35 тыс. пациентов со скелетно-мышечной болью [56]. Отмечено преимущество в отношении эффективности комбинации ацеклофенака и толперизона над монотерапией у пациентов с острой болью в спине [57].

Систематический анализ результатов 17 рандомизированных исследований эффективности и переносимости миорелаксантов (толперизона, тизанидина, баклофена, тиакопхизоксида) при острой неспецифической боли в нижней части спины показал целесообразность применения

миорелаксантов в комбинации с анальгетиками или НПВП для облегчения боли и увеличения двигательной активности, при этом в качестве наиболее безопасных миорелаксантов выделены тиаколхикозид и толперизон [58]. Отсутствие негативного влияния толперизона на когнитивные функции, управление автомобилем показано в плацебоконтролируемом исследовании [59]. Новая форма Мидокалма с пролонгированным действием за счет модифицированного высвобождения активного вещества (Мидокалм Лонг 450 мг) обеспечивает постепенное высвобождение молекул толперизона и, по данным многоцентрового рандомизированного исследования [60], по эффективности и безопасности не уступает стандартному лечению в виде приема Мидокалма 150 мг 3 раза в сутки. Прием препарата один раз в сутки повышает приверженность пациентов лечению.

Лечение фибромиалгии

При ведении пациентов с фибромиалгией рекомендуется сочетание лекарственной и нелекарственной терапии: образовательной беседы, лечебной гимнастики и психологических методов [8]. Высокой эффективностью в лечении фибромиалгии обладают такие нелекарственные методы лечения, как лечебная гимнастика, КПТ, терапия осознанности, по завершении терапевтической программы проводится динамическое наблюдение за пациентами в форме повторных встреч с врачом или психологом, «поддерживающих» сессий поведенческой терапии и/или кратких телефонных бесед [8].

Из лекарственных средств используются антидепрессанты и противосудорожные средства. При выборе лекарственного препарата необходимо учитывать, какие симптомы фибромиалгии более выражены и наибольшим образом дезадаптируют пациента (боль, усталость, депрессия, нарушение сна) [8].

В качестве противосудорожных средств при фибромиалгии эффективен габапентин (Тебантин), который в начале терапии используется в дозе 300 мг перед сном, а в дальнейшем его доза может увеличиваться до 1200–2400 мг/сут (обычно в три приема). Эффективность и безопасность габапентина при фибромиалгии показаны по данным рандомизированного плацебоконтролируемого исследования, в котором прием габапентина (от 1200 до 2400 мг/сут) сопровождался снижением болевого синдрома на 30% и более при относительно хорошей переносимости [11]. Эффективность габапентина при хронических болевых синдромах (фибромиалгия, постгерпетическая невралгия, болевая диабетическая полиневропатия) показана по данным систематического анализа, в котором более чем у трети (35%) пациентов отмечалось существенное (на 50% и более) снижение болевого синдрома, при этом серьезные побочные эффекты наблюдались относительно редко (3%), не чаще, чем в группе плацебо [61].

Профилактика боли в спине

Для предупреждения БШС рекомендуется избегать чрезмерных физических и статических нагрузок, травм, пребывания в неправильных позах, а также других факторов риска возникновения боли [62]. Для профилактики повторов БШС рекомендуется образовательная программа (информирование о факторах риска, обучение пациента правильному двигательному стереотипу, поддержание

должного уровня физической активности), регулярные лечебные упражнения [32, 62]. Наиболее эффективна комбинация лечебных упражнений и образовательной программы [32]. Для многих людей могут быть допустимы короткие (10–15 мин в день) упражнения утром или в другое удобное для этого время. Целесообразны плавание, пешие прогулки, скандинавская ходьба, которые наиболее эффективны и для профилактики БШС.

Резолюция Совета экспертов.

Оптимизация диагностики и терапии скелетно-мышечной боли в шее и спине

1. Боль — основное проявление НБШС, она вызывает мучительные переживания, ухудшение качества жизни и работоспособности, а также прогрессирование коморбидной патологии (прежде всего, сердечно-сосудистых заболеваний), что представляет угрозу для здоровья и жизни пациентов.

2. Неадекватный контроль болевых ощущений в остром периоде НБШС определяет формирование хронической боли — сложного для лечения клинического синдрома, связанного с дисфункцией ноцицептивной системы и эмоциональными нарушениями (депрессия, тревога, катастрофизация).

3. Диагноз НБШС основывается на клиническом обследовании и отсутствии признаков опасного заболевания («красные флажки»), радикулопатии и спинального стеноза. Среди пациентов с хронической НБШС часто встречается фибромиалгия, которая редко диагностируется. Нет данных о том, что раннее проведение МРТ улучшает исход БШС; напротив, у пациентов, которые информированы о наличии у них изменений по данным МРТ, возможно негативное влияние полученной информации на течение заболевания.

4. При НБШС рекомендуется информировать пациента о благоприятном прогнозе заболевания и его факторах риска, о целесообразности сохранения физической, социальной и профессиональной активности. Для облегчения НБШС наиболее часто используются НПВП и центральные миорелаксанты.

5. Выбор конкретного НПВП, доза и длительность лечебного курса должны быть персонифицированы и определяться особенностями клинической ситуации, наличием коморбидной патологии и факторов риска нежелательных реакций.

6. Одним из наиболее приемлемых препаратов из группы НПВП по соотношению хорошего терапевтического потенциала и безопасности является ацеклофенак (Аэртал). Этот препарат может применяться как для системной (таблетки, порошок для приема внутрь), так и для локальной (крем) терапии. Доказанная эффективность и низкий риск нежелательных реакций позволяют рассматривать ацеклофенак как препарат выбора для контроля боли при НБШС.

7. Центральные миорелаксанты — важный компонент мультимодальной стратегии лечения боли. Выбор конкретного центрального миорелаксанта, доза и длительность лечебного курса должны быть персонифицированы и определяться особенностями клинической ситуации, наличием коморбидной патологии и факторов риска нежелательных реакций.

8. Толперизон (Мидокалм) доступен как для перорального, так и для парентерального использования (для внутримышечного введения), что позволяет применять его в острой ситуации. Применение толперизона с пролонгированным действием (Мидокалм Лонг 450 мг) по эффективности и безопасности не уступает стандартному лечению в виде приема Мидокалма 150 мг 3 раза в сутки, упрощает схему лечения и повышает приверженность пациентов терапии.

9. Комбинация ацеклофенака (Аэртала) и толперизона (Мидокалма) более эффективна, чем монотерапия, по-

зволяет уменьшить длительность приема НПВП и снизить риск осложнений со стороны желудочно-кишечного тракта и сердечно-сосудистой системы.

10. При подострой и хронической НБШС наиболее эффективен мультимодальный подход, который в качестве нелекарственной терапии должен включать ЛФК, мануальную терапию, психологические методы терапии.

11. В тех случаях, когда хроническая боль в спине вызвана фибромиалгией, в комплексной терапии могут быть эффективны противоэпилептические средства, среди которых наиболее часто используется габапентин (Тебантин).

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Global incidence, prevalence, years lived with disability (YLDs), disability-adjusted life-years (DALYs), and healthy life expectancy (HALE) for 371 diseases and injuries in 204 countries and territories and 811 subnational locations, 1990–2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. GBD 2021 Diseases and Injuries Collaborators. *Lancet*. 2024 May 18;403(10440):2133–61. doi: 10.1016/S0140-6736(24)00757-8
- GBD 2021 Low Back Pain Collaborators. Global, Regional, and National Burden of Low Back Pain, 1990–2020, Its Attributable Risk Factors, and Projections to 2050: A Systematic Analysis of the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet Rheumatol*. 2023;5:e316–e329.
- GBD 2021 Neck Pain Collaborators. 2024. “Global, Regional, and National Burden of Neck Pain, 1990–2020, and Projections to 2050: A Systematic Analysis of the Global Burden of Disease Study 2021”. *Lancet Rheumatol*. 2024;6(3):142–55. doi: 10.1016/s2665-9913(23) 00321-1
- Cohen SP, Hooten WM. Advances in the diagnosis and management of neck pain. *BMJ*. 2017;358:j3221.
- Tavee JO, Levin KH. Low Back Pain. *Continuum (Minneapolis)*. 2017 Apr;23(2, Selected Topics in Outpatient Neurology):467–86. doi: 10.1212/CON.0000000000000449
- Парфенов ВА, Исайкин АИ. Боли в поясничной области. Москва; 2018. 200 с. Parfenov VA, Isaikin AI. Pain in the lumbar region. Moscow; 2018. 200 p. (In Russ.).
- Vasseljen O, Woodhouse A, Bjørngaard JH, et al. Natural course of acute neck and low back pain in the general population: the HUNT study. *Pain*. 2013;154(8):1237–44.
- Winslow BT, Vandal C, Dang L. Fibromyalgia: Diagnosis and Management. *Am Fam Physician*. 2023 Feb;107(2):137–44.
- Blanpied PR, Gros AR, Elliott JM, et al. Neck Pain: Revision 2017: Clinical Practice Guidelines Linked to the International Classification of Functioning, Disability and Health From the Orthopaedic Section of the American Physical Therapy Association (APTA). *J Orthopaed Sports Phys Ther*. 2017;47(7):A1–A83. doi: 10.2519/jospt.2017.0302
- Jenkins HJ, Hancock MJ, Maher CG, et al. Understanding patient beliefs regarding the use of imaging in the management of low back pain. *Eur J Pain*. 2016 Apr;20(4):573–80. doi: 10.1002/ejp.764
- Arnold LM, Goldenberg DL, Stanford SB, et al. Gabapentin in the treatment of fibromyalgia: a randomized, double-blind, placebo-controlled, multicenter trial. *Arthritis Rheum*. 2007;56(4):1336–44. doi: 10.1002/art.22457
- Low Back Pain and Sciatica in Over 16s: Assessment and Management. London: National Institute for Health and Care Excellence (UK); 2016 Nov. Available at: www.nice.org.uk/guidance/ng59
- Qaseem A, Wilt TJ, McLean RM, Forciea MA. Noninvasive Treatments for Acute, Subacute, and Chronic Low Back Pain: A Clinical Practice Guideline From the American College of Physicians. *Ann Intern Med*. 2017 Apr 4;166(7):514–30. doi: 10.7326/M16-2367
- Oliveira CB, Maher CG, Pinto RZ, et al. Clinical practice guidelines for the management of non-specific low back pain in primary care: an updated overview. *Eur Spine J*. 2018;27(11):2791–803.
- Corp N, Mansell G, Stynes S, et al. Evidence-based treatment recommendations for neck and low back pain across Europe: A systematic review of guidelines. *Eur J Pain*. 2020;25:275–95.
- Rizzo RR, Cashin AG, Wand BM, et al. Non-pharmacological and non-surgical treatments for low back pain in adults: an overview of Cochrane reviews. *Cochrane Database Syst Rev*. 2025 Mar 27;3(3):CD014691. doi: 10.1002/14651858.CD014691.pub2
- Yang H, Hitchcock E, Haldeman S, et al. Workplace psychosocial and organizational factors for neck pain in workers in the United States. *Am J Ind Med*. 2016;59(7):549–60.
- Sun E, Moshfegh J, Rishel CA, et al. Association of early physical therapy with long-term opioid use among opioid-naïve patients with musculoskeletal pain. *JAMA*. 2018;1:e185909.
- Cho WS, Park CB, Kim BG. Effects of exercise therapy on pain and disability in patients with non-specific neck pain: A systematic review and meta-analysis. *J Bodyw Mov Ther*. 2023 Oct;36:213–20. doi: 10.1016/j.jbmt.2023.07.010
- Jurak I, Delas K, Erjavec L, et al. Effects of Multidisciplinary Biopsychosocial Rehabilitation on Short-Term Pain and Disability in Chronic Low Back Pain: A Systematic Review with Network Meta-Analysis. *J Clin Med*. 2023 Dec 4;12(23):7489. doi: 10.3390/jcm12237489
- Louw S, Makwela S, Manas L, et al. Effectiveness of exercise in office workers with neck pain: A systematic review and meta-analysis. *S Afr J Physiother*. 2017;73(1):392. doi: 10.4102/sajp.v73i1.392
- Chen X, Coombes BK, Sjogaard G, et al. Workplace-Based Interventions for Neck Pain in Office Workers: Systematic Review and Meta-Analysis. *Phys Ther*. 2018; 98(1):40–62. doi: 10.1093/ptj/pzx101
- Price J, Rushton A, Tyros I, et al. Effectiveness and optimal dosage of exercise training for chronic non-specific neck pain: A systematic review with a narrative synthesis. *PLoS One*. 2020;15(6):e0234511. doi: 10.1371/journal.pone.0234511
- Hendrick P, Te Wake AM, TikkiSETTY AS, et al. The effectiveness of walking as an intervention for low back pain: a systematic review. *Eur Spine J*. 2010;19:1613–20. doi: 10.1007/s00586-010-1412-z
- Miyamoto GC, Lin CWC, Cabral CMN, et al. Cost-effectiveness of exercise therapy in the treatment of nonspecific neck pain and low back pain: a systematic review with meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2019; 53(3):172–81.
- Chaibi A, Stavem K, Russell MB. Spinal Manipulative Therapy for Acute Neck Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomised Controlled Trials. *J Clin Med*. 2021;10:5011. doi: 10.3390/jcm1021501
- Calafiore D, Marotta N, Longo UG, et al. The efficacy of manual therapy and therapeutic exercise for reducing chronic non-specific neck pain: A systematic review and meta-analysis. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2025 May;38(3):407–19. doi: 10.1177/10538127241304110

28. Minnucci S, Innocenti T, Salvioli S, et al. Benefits and harms of Spinal Manipulative Therapy for treating recent and persistent nonspecific neck pain: a systematic review with meta-analysis. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2023 Aug 10:1-53. doi: 10.2519/jospt.2023.11708
29. National Guideline Centre (UK). Evidence review for manual therapy for chronic primary pain: Chronic pain (primary and secondary) in over 16s: assessment of all chronic pain and management of chronic primary pain: Evidence review I. London: National Institute for Health and Care Excellence (NICE); 2021.
30. Kamper SJ, Apeldoorn AT, Chiarotto A, et al. Multidisciplinary biopsychosocial rehabilitation for chronic low back pain. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;(9):CD000963. doi: 10.1002/14651858.CD000963.pub3
31. Monticone M, Cedraschi C, Ambrosini E, et al. Cognitive-behavioural treatment for subacute and chronic neck pain. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015 May 26;2015(5):CD010664. doi: 10.1002/14651858.CD010664.pub2
32. Hernandez-Lucas P, Leiros-Rodriguez R, Lopez-Barreiro J, Garcia-Soidan JL. Is the combination of exercise therapy and health education more effective than usual medical care in the prevention of non-specific back pain? A systematic review with meta-analysis. *Ann Med*. 2022 Dec;54(1):3107-16. doi: 10.1080/07853890.2022.2140453
33. Ochsenukuehn FR, Crispin A, Weigl MB. Chronic low back pain: a prospective study with 4 to 15 years follow-up after a multidisciplinary biopsychosocial rehabilitation program. *BMC Musculoskelet Disord*. 2022 Nov 11;23(1):977. doi: 10.1186/s12891-022-05963-w
34. Machado GC, Maher CG, Ferreira PH, et al. Non-steroidal anti-inflammatory drugs for spinal pain: a systematic review and meta-analysis. *Ann Rheum Dis*. 2017 Jul;76(7):1269-78. doi: 10.1136/annrheumdis-2016-210597
35. Pinto RZ, Maher CG, Ferreira ML, et al. Drugs for relief of pain in patients with sciatica: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2012;344:e497. doi: 10.1136/bmj.e497
36. Wong JJ, Cote P, Ameis A, et al. Are non-steroidal anti-inflammatory drugs effective for the management of neck pain and associated disorders, whiplash-associated disorders, or non-specific low back pain? A systematic review of systematic reviews by the Ontario Protocol for Traffic Injury Management (OPTIMA) Collaboration. *Eur Spine J*. 2016 Jan;25(1):34-61. doi: 10.1007/s00586-015-3891-4
37. Kanaki A, Patil RS, Santoshkumar J, Mala RD. Study of Effectiveness, Safety and Tolerability of Aceclofenac, Diclofenac and Paracetamol in Osteoarthritis. *J Evolut Med Dent Sci*. 2013 Apr; 2(15):2432-9. doi: 10.14260/jemds/554
38. Yamazaki R, Kawai S, Mizushima Y. A major metabolite of aceclofenac, 4'-hydroxy aceclofenac, suppresses the production of interstitial pro-collagenase/proMMP-1 and pro-stromelysin-1/proMMP-3 by human rheumatoid synovial cells. *Inflamm Res*. 2000 Mar;49(3):133-8. doi: 10.1007/s000110050571
39. Maneiro E, Lopez-Armada MJ, Fernandez-Sueiro JL, et al. Aceclofenac increases the synthesis of interleukin 1 receptor antagonist and decreases the production of nitric oxide in human articular chondrocytes. *J Rheumatol*. 2001 Dec;28(12):2692-9.
40. Vohra F, Raut A. Comparative efficacy, safety, and tolerability of diclofenac and aceclofenac in musculoskeletal pain management: A systematic review. *Indian J Pain*. 2016;30:3-6.
41. Patel PB, Patel TK. Efficacy and safety of aceclofenac in osteoarthritis: A metaanalysis of randomized controlled trials. *Eur J Rheumatol*. 2017;4(1):11-8.
42. Lemmel EM, Leeb B, De Bast J, Aslanidis S. Patient and physician satisfaction with aceclofenac: results of the European Observational Cohort Study (experience with aceclofenac for inflammatory pain in daily practice). Aceclofenac is the treatment of choice for patients and physicians in the management of inflammatory pain. *Curr Med Res Opin*. 2002;18(3):146-53.
43. Schattenkirchner M, Milachowski KA. A double-blind, multicentre, randomised clinical trial comparing the efficacy and tolerability of aceclofenac with diclofenac resinat in patients with acute low back pain. *Clin Rheumatol*. 2003;22(2):127-35. doi: 10.1007/s10067-003-0710-9
44. Каратеев АЕ, Погожева ЕЮ, Филатова ЕА и др. Факторы, влияющие на результаты обезболивающей терапии. Результаты российского многоцентрового исследования NOTA (NSAID: открытое исследование эффективности). *Терапевтический архив*. 2018;90(6):65-73. Karateev AE, Pogozheva EYu, Filatova EA, et al. Factors affecting the results of analgesic therapy. Results of the Russian multicentre study of NOTE (NSAID: Open-label Trial of Efficacy). *Terapevticheskii arkhiv*. 2018;90(6):65-73 (In Russ.).
45. Самарцев ИН, Живолупов СА, Нажмудинов РЗ, Яковлев ЕВ. Исследование КАМЕЛИЯ: сравнительная оценка безопасности и эффективности кратковременного применения ацеклофенака и мелоксикама у пациентов с вертеброгенными дорсалгиями. *Эффективная фармакотерапия*. 2018;(20):38-49. Samartsev IN, Zhivolupov SA, Nazhmudinov RZ, Yakovlev EV. Study CAMELLIA: Comparative evaluation of safety and efficacy of aceclofenac and meloxicam short-term use in patients with vertebrogenic dorsalgia. *Effective Pharmacotherapy*. 2018;(20):38-49 (In Russ.).
46. Haskinsson E, Irani M, Murray F. A large prospective open-label, multicentre SAMM study, comparing the safety of acyclofenac with diclofenac in patients with rheumatic disease. *Eur J Rheum Inflamm*. 2000;17:1-7.
47. Pareek A, Chandurkar N. Comparison of gastrointestinal safety and tolerability of aceclofenac with diclofenac: a multicenter, randomized, double-blind study in patients with knee osteoarthritis. *Curr Med Res Opin*. 2013;29(7):849-59.
48. Castellsague J, Riera-Guardia N, Calingaert B, et al; Safety of Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drugs (SOS) Project. Individual NSAIDs and upper gastrointestinal complications: a systematic review and meta-analysis of observational studies (the SOS project). *Drug Saf*. 2012 Dec 1;35(12):1127-46. doi: 10.2165/11633470-000000000-00000
49. Van Tulder MW, Touray T, Furlan AD, et al. Muscle relaxants for non-specific low back pain. *Cochrane Database Syst Rev*. 2003;2003(2):CD004252. doi: 10.1002/14651858.CD004252
50. Kocsis P, Gajari D, Deli L, et al. Effect of tolperisone on the resting brain and on evoked responses, an phMRI BOLD study. *Brain Res Bull*. 2013;99:34-40.
51. Tekes K. Basic aspects of the pharmacodynamics of tolperisone, a widely applicable centrally acting muscle relaxant. *Open Med Chem J*. 2014;8:17-22.
52. Pratzel HG, Alken RG, Ramm S. Efficacy and tolerance of repeated oral doses of tolperisone hydrochloride in the treatment of painful reflex muscle spasm: results of a prospective placebo-controlled double-blind trial. *Pain*. 1996;67(2-3):417-25.
53. Prabhoo R, Keny S, Prabhoo T, et al. A phase IV observational multi-centre, open-label study on efficacy and safety of tolperisone 150 mg in patients with painful muscle spasm associated with degenerative or inflammatory diseases of the musculoskeletal system. *J Assoc Physic India*. 2011;59:33-7.
54. Rao R, Panghate A, Chandanwale A, et al. Clinical comparative study: efficacy and tolerability of tolperisone and thiocolchicoside in acute low back pain and spinal muscle spasticity. *Asian Spine J*. 2012;6(2):115-22.
55. Кукушкин МЛ, Брылев ЛВ, Ласков ВБ и др. Результаты рандомизированного двойного слепого параллельного исследования эффективности и безопасности применения толперизона у пациентов с острой неспецифической болью в нижней части спины. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2017;117(11):69-78. doi: 10.17116/jnevro201711711169-78 Kukushkin ML, Brylev LV, Laskov VB, et al. Results of a randomized double blind parallel study on the efficacy and safety of tolperisone in patients with acute nonspecific low back pain. *S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry*. 2017;117(11):69-78 (In Russ.). doi: 10.17116/jnevro201711711169-78
56. Скоромец АА, Гехт АБ, Галанов ДВ и др. Результаты международного фармакоэпидемиологического наблюдательного проекта по применению мидокалма для лечения болевых синдромов, сопровождающихся

мышечным спазмом. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2015;115(12):104-9.

doi: 10.17116/jnevro2015115112104-109

Skoromets AA, Gekht AB, Galanov DV, et al. Results of the international pharmaco-epidemiological observational project on the use of mydocalm for the treatment of pain syndromes accompanied by muscle spasm. *S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry*. 2015;115(12):104-9 (In Russ.).

57. Bhattacharjya B, Naser SM, Biswas A. Effectiveness of tolperisone hydrochloride with aceclofenac as combined therapy in acute low back pain. *Indian J Phys Med Rehabil*. 2012;23(2):74-8.

58. Чибя Л, Жусупова АС, Лихачев СА и др. Систематический обзор по применению миорелаксантов при боли в нижней части спины. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2018;118(12):100-13.

Chiba L, Zhushupova AS, Likhachev SA, et al. Systematic review of the use of muscle relaxants for pain in the lower back. *S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry*. 2018;118(12):100-13 (In Russ.).

59. Caron J, Kaye R, Wessel T, et al. An assessment of the centrally acting muscle relaxant tolperisone on driving ability and cognitive effects compared to placebo and cyclobenzaprine. *J Clin Pharm Ther*. 2020;45:774-82.

60. Парфенов ВА, Богданов ЕИ, Ласков ВБ и др. Многоцентровое рандомизированное двойное слепое исследование эффективности и безопасности толперизона гидрохлорида пролонгированного действия 450 мг (Мидокалм® Лонг, один раз в сутки) и толперизона гидрохлорида 150 мг (три раза в сутки) при острой неспецифической боли в пояснице. *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика*. 2021;13(6):14-22. doi: 10.14412/2074-2711-2021-6-14-22

Parfenov VA, Bogdanov EI, Laskov VB, et al. Multicenter, randomized, double-blind study of the efficacy and safety of prolonged release tolperisone hydrochloride 450 mg (Mydocalm® Long, once daily) and tolperisone hydrochloride 150 mg (three times daily) for acute non-specific lower back pain. *Nevrologiya, neiropsikhiatriya, psikhosomatika = Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics*. 2021;13(6):14-22 (In Russ.). doi: 10.14412/2074-2711-2021-6-14-22

61. Moore RA, Wiffen PJ, Derry S, Rice AS. Gabapentin for chronic neuropathic pain and fibromyalgia in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014 Apr 27;2014(4):CD007938. doi: 10.1002/14651858.CD007938.pub3

62. Steffens D, Maher CG, Pereira LS, et al. Prevention of Low Back Pain: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Intern Med*. 2016 Feb;176(2):199-208. doi: 10.1001/jamainternmed.2015.7431

Поступила / отрецензирована / принята к печати

Received / Reviewed / Accepted

05.09.2025 / 20.11.2025 / 21.11.2025

Заявление о конфликте интересов / Conflict of Interest Statement

Статья спонсируется компанией «Гедеон Рихтер». Конфликт интересов не повлиял на результаты исследования. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать. Все авторы принимали участие в разработке концепции статьи и написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами.

The article is sponsored by Gedeon Richter. The conflict of interests did not affect the results of the study. The authors are solely responsible for submitting the final version of the manuscript for publication. All the authors have participated in developing the concept of the article and in writing the manuscript. The final version of the manuscript has been approved by all the authors.

Парфенов В.А. <https://orcid.org/0000-0002-1992-7960>

Алексеева Л.И. <https://orcid.org/0000-0001-7017-0898>

Вахнина Н.В. <https://orcid.org/0000-0002-0834-4030>

Девликамова Ф.И. <https://orcid.org/0000-0003-4411-7051>

Титова Н.В. <https://orcid.org/0000-0002-7044-3013>

Мороз Е.В. <https://orcid.org/0000-0003-0439-6287>

Танашян М.М. <https://orcid.org/0000-0002-5883-8119>