ПРОБЛЕМА ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛИ В ОНКОЛОГИИ И ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ЕЕ ПРЕОДОЛЕНИЯ

Т.П. Протасова*, А.С. Гончарова, Г.В. Жукова, Е.А. Лукбанова, С.Ю. Ткачев, М.В. Миндарь

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 344037, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, ул. 14-я линия, д. 63

РЕЗЮМЕ

Настоящий обзор отражает современные представления о патогенезе хронической боли у пациентов со злокачественными опухолями и основных методах обезболивания у этого контингента больных. Внимание акцентировано на факторах, учитываемых при персонифицированном подходе к изучению патофизиологии и лечению хронического болевого синдрома: генетических, гендерных, возрастных, а также «раннего анамнеза» наряду с текущим иммунологическим и эндокринным статусом пациентов, а также факторах приближающих к пониманию патогенетических аспектов хронической боли и облегчающих клиницистам поиск оптимального терапевтического подхода. Указаны ограничения основного метода борьбы с хронической болью — фармакотерапии, обоснованы необходимость и целесообразность использования вспомогательных, оптимизирующих, а также альтернативных лекарственному обезболиванию подходов. К ним относятся, в том числе, учет циркадных закономерностей боли и неспецифические воздействия — физические факторы, психологические методы, рефлексотерапия. Проанализированы опыт применения и возможности немедикаментозных методов в комплексной патогенетической терапии хронической боли, а также превентивных мер, снижающих риск развития хронического болевого синдрома. С позиций теории функциональных систем рассмотрена патологическая дезорганизующая, стрессогенная роль хронической боли. Примерами из научных публикаций проиллюстрировано патогенетическое значение хронического болевого синдрома в процессах канцерогенеза и раковой прогрессии. Подчеркивается необходимость эффективной защиты пациентов от боли, вплоть до использования инвазивных методов, с целью обеспечения приемлемого качества жизни онкологических больных на любой стадии злокачественного процесса.

Ключевые слова:

хроническая боль, онкологические больные, патофизиология боли, стресс, обезболивание, качество жизни

Для корреспонденции:

Протасова Татьяна Пантелеевна — к.б.н., научный сотрудник испытательного лабораторного центра ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация. Адрес: 344037, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, ул. 14-я линия, д. 63.

E-mail: protasovatp@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6364-1794>

SPIN: 4542-3588

Информация о финансировании: финансирование данной работы не проводилось.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования:

Протасова Т.П., Гончарова А.С., Жукова Г.В., Лукбанова Е.А., Ткачев С.Ю., Миндарь М.В. Проблема хронической боли в онкологии и возможные пути ее преодоления. Южно-российский онкологический журнал. 2020; 1(1):32-42. <https://doi.org/10.37748/2687-0533-2020-1-1-3>

Статья поступила 18.12.2019, принята к печати 01.02.2020, опубликована 10.03.2020

PROBLEM OF CHRONIC PAIN IN ONCOLOGY AND APPROACHES TO ITS RELIEF

Tatyana P. Protasova*, Anna S. Goncharova, Galina V. Zhukova, Ekaterina A. Lukbanova, Sergei Yu. Tkachev, Mariya V. Mindar

National Medical Research Centre for Oncology,
63 14 line, Rostov-on-Don 344037, Russian Federation

ABSTRACT

This article reviews modern ideas about the pathogenesis of chronic pain in cancer patients and describes main approaches to its relief. Special attention is focused on factors important for the development of a patient-specific approach to the pathophysiology and management of chronic pain syndrome. These factors include genetics, gender, age, early anamnesis, patients' immunological and endocrine status, as well as those shedding light on the pathogenetic aspects of chronic pain thus facilitating the choice of an optimal therapeutic approach. The review identifies limitations of pharmacotherapy as the major method of chronic pain management and justifies the need for alternative approaches. The latter include monitoring of the circadian rhythms of pain and various nonspecific effects, such as physical factors, psychological methods or reflex therapy. The experience and possibilities of non-pharmacological methods in the complex pathogenetic therapy of chronic pain are analysed, along with preventive measures permitting the development of chronic pain to be avoided. The pathological disorganizing and stressful role of chronic pain is considered with regard to the theory of functional systems. The pathogenetic significance of chronic pain in carcinogenesis and cancer progression is illustrated by examples from scientific literature. The authors emphasize the necessity of effective pain prevention, including invasive methods, in order to ensure an acceptable quality of life for cancer patients at any stage of the malignant process.

Keywords:

chronic pain, cancer patients, pain pathophysiology, stress, anesthesia, quality of life

For correspondence:

Tatyana P. Protasova — Cand. Sci. (Biol.), Researcher, Test Laboratory Centre, National Medical Research Centre for Oncology, Rostov-on-Don, Russian Federation.

Address: 63 14 line, Rostov-on-Don 344037, Russian Federation

E-mail: protasovatp@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6364-1794>

SPIN: 4542-3588

Information about funding: no funding of this work has been held.

Conflict of interest: authors report no conflict of interest.

For citation:

Protasova T.P., Goncharova A.S., Zhukova G.V., Lukbanova E.A., Tkachev S.Yu., Mindar M.V., Problem of chronic pain in oncology and approaches to its relief. South Russian Journal of Cancer. 2020; 1(1):32-42. <https://doi.org/10.37748/2687-0533-2020-1-1-3>

Submitted 18.12.2019, Accepted for publication 01.02.2020, Published 10.03.2020

ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на углубление понимания патогенетических механизмов боли и разработку новых, все более эффективных обезболивающих препаратов, распространенность болевых синдромов среди контингента онкологических больных в течение последних десятилетий не становится меньше [1]. Боль является одним из наиболее часто встречаемых и значимых симптомов злокачественного процесса: она отмечается у пациентов не только с метастатическим раком, но и с гораздо меньшей его распространенностью [2, 3]. На ранних стадиях заболевания боль причиняет страдания 30–40% больных, при генерализации от боли различной интенсивности страдают уже до 90% пациентов [4, 5]. Особо частым развитием болевого синдрома сопровождаются злокачественные опухоли костей (около 85%), ротоглотки (80%), мочеполовой системы (70–75%). Злокачественные новообразования головы и шеи зачастую поражают тройничный нерв (более 50% случаев), вызывая интенсивные и нестерпимые тригеминальные невралгии, занимающие ведущие места по этим характеристикам среди болевых синдромов и нередко приводящие к суицидам [6]. Причиной болей зачастую становятся также осложнения от противоопухолевого лечения: полинейропатии, возникшие вследствие применения цитостатиков, лучевое повреждение нервов [7], остеопороз, развивающийся вследствие химио-, гормонотерапии и хирургической кастрации [8], фантомные боли после ампутаций [7, 9, 10] и т. д. Примечательно, что наиболее часто встречаются работы, посвященные проблемам возникновения хронической боли, ее профилактики и лечения у пациентов после мастэктомий и торакотомий [11–15].

Для обезболивания онкологических больных создан большой фармакологический арсенал: анальгетики, нестероидные противовоспалительные препараты, опиоиды, антиконвульсанты, антидепрессанты [16, 17]. Тем не менее практически каждый четвертый больной умирает без оказания действенного обезболивания. Около четверти века назад появился термин «прорывная боль» — т. е. боль, возникающая эпизодически, несмотря на относительно стабильную и адекватно контролируемую фармпрепаратами фоновую боль [1, 18]. По-видимому, фармакологическая платформа исчерпала свой антиноцицептивный

потенциал в этой области. Проблема усугубляется наличием фармакорезистентных пациентов со злокачественными новообразованиями (ЗНО), возникновением осложнений от приема препаратов, привыкания, которое проявляется снижением их эффективности при длительном применении, а также ограничениями применения у пожилых больных [1, 15].

Цель исследования: обзор современных представлений о патофизиологии онкогенной боли, сведений о патогенетическом значении хронического болевого синдрома в процессах канцерогенеза и раковой прогрессии, а также существующих методов оптимизации терапевтических стратегий управления болью, позволяющих минимизировать страдания пациентов со злокачественными опухолями разной степени распространенности.

Патофизиология «раковой» боли

Хроническая боль приобрела статус самостоятельного заболевания — хронического болевого синдрома (ХБС), патогенез которого у онкологических больных весьма сложен, а патофизиологическая классификация боли — довольно условна. Принято выделять ноцицептивный (подразделяемый на соматическую и висцеральную боль), нейропатический и психогенный виды «онкологической» боли [1, 16].

Ноцицептивная боль возникает в ответ на воздействие аллогенов, раздражающих ноцицепторы и изменяющих их биоэлектрический потенциал. К ним относятся факторы воспаления и повреждения тканей, а также специфические опухолевые факторы, усиливающие поток болевой импульсации. Принципиально отличается от ноцицептивной нейропатическая боль: она возникает вследствие повреждений разных уровней нервной системы — от периферического до коркового. У онкологических больных она, как правило, гетерогенна: чаще всего ее вызывает компрессия нерва опухолью (около 79%), реже возникают централизованная (в 16%) и симпатически усиленная боль — в 5% случаев соответственно. Эти виды боли плохо поддаются фармакологическому контролю, изнуряют пациентов и могут приводить к депрессиям и даже к суицидам. В результате таких интенсивных эмоционально значимых переживаний, в том числе, стресса, страха, истерии и т. п., может появляться психогенная боль. Под влиянием негативных эмоциональных проявлений могут возникать измене-

ния в симпато-адреналовой системе и нарушения выработки гипофизарных гормонов, приводящие к дисбалансу висцеральных систем [16]. В целом, боль у онкологических пациентов ведет к дезадаптации, нарушениям восприятия болевых и неболевых импульсов, а также функций ЦНС [6]. И наконец, для развития ХБС необходим ряд условий, приводящих к нарушению интегративных процессов в сфере системной регуляции болевой чувствительности, включая дисбаланс во взаимодействии ноцицептивных и антиноцицептивных систем [19, 20].

Однако боль следует рассматривать не только как результат аберрантной нейрональной активности, но и как следствие неблагоприятного анамнеза, который влияет на эндокринную, иммунную и нервную системы человека, программируя формирование болевого синдрома [21]. Существуют убедительные доказательства того, что постоянная активация иммунных процессов приводит к постоянной боли [22]. Обсуждается возможное влияние на выраженность боли у онкологических больных генетического полиморфизма интерлейкинов, являющихся вместе с их рецепторами основными мишенями ноцицепции [11]. Обоснована роль генетической предрасположенности к риску развития ХБС, открыт ген, кодирующий часть одного из кальциевых каналов — мишеней некоторых анальгетиков и антиконвульсантов, используемых для купирования «раковых» болей [7, 16, 19].

Влияние боли на канцерогенез и прогрессию злокачественного процесса

Хроническая боль (ХБ), являясь болезнью не только периферической, но и центральной нервной системы, вызывает в ней функциональные и структурные изменения [6]. Известно, что повреждение различных уровней нервной системы ведет к нарушению гомеостатического равновесия, а возникающие в результате этого дезинтегративные изменения физиологических процессов определяют состояние механизмов резистентности организма, в том числе и противоопухолевой [23]. В результате изучения нейромедиаторной системы головного мозга мышей с меланомой B16/F10, перевитой на фоне ХБ, выявлено снижение содержания большинства биогенных аминов. На этом фоне было отмечено более агрессивное течение злокачественного процесса: активация роста меланомы, ее раннее метастазирование и гибель животных-опухоленосителей. Высказывается

предположение, что ХБ ограничивает реализацию стресс-лимитирующих мозговых механизмов [24, 25]. Также показано, что ХБ вызывает повышение уровня факторов семейства VEGF в коже животных. В качестве механизма, определяющего влияние ХБ на прогрессирование злокачественного новообразования, авторы рассматривают активацию гемангио- и лимфангиогенеза [26].

Болевые синдромы у больных ЗНО не выполняют защитной роли, они лишены биологической целесообразности и ведут к дезадаптации [6]. Длительная болевая импульсация, являясь сигналом, чрезвычайным по силе, приводит к формированию симптомокомплекса реакции стресса. В отличие от Г. Селье, который рассматривал стресс как преимущественную активацию оси гипофиз — кора надпочечников, отечественные исследователи, воспитанные на теории нервизма, сразу же обратили внимание на то, что при стрессе в первую очередь нарушаются функции ЦНС [27].

В конце прошлого столетия появились работы, освещающие влияние стрессорных факторов на противоопухолевую иммунологическую резистентность, взаимосвязь нарушений иммунологического статуса при опухолевом процессе с функциональной активностью нервной системы. Возникающие при стрессе сдвиги в функционировании мозговых структур, в свою очередь, могут стимулировать или тормозить развитие опухолевого процесса [23]. Активация иммунной системы в большинстве случаев приводит к уничтожению патологически измененной клетки, но, если этого не происходит, она может стать источником появления клона опухолевых клеток, посылающих искаженную афферентную импульсацию с периферии в ЦНС. Предположительно это приводит к интенсивному раздражению надгипоталамических образований, в том числе и соответствующего участка коры, что приводит к их возбуждению. При формировании опухолевого зачатка, когда на злокачественных клетках замыкается патологическая рефлекторная дуга, наступает блокировка надгипоталамических образований и их регулирующее влияние на гипоталамус ослабляется или прекращается совсем. Активности гипоталамуса становится недостаточно для восстановления нормального функционирования поднадзорных ему структур, и процесс приобретает замкнутый характер. Сформировавшаяся патологическая система может сохраняться неопре-

деленно долгое время, затрудняя возникновение новых и подавляя деятельность существующих физиологических систем. В этом эффекте проявляется дезадаптивное и дезорганизующее значение любой патологической системы, нарушающей динамический гомеостаз организма и функции его интегративных систем. Аналогичным образом ХБС является сформировавшейся патологической системой, дезорганизующей деятельность ЦНС, вызывающей психические расстройства, глубокие нарушения функций нервной, эндокринной и иммунной систем [20].

Оптимизация методов обезболивания

Для раковых болевых синдромов характерна смешанная патофизиология, что существенно затрудняет эффективное управление болью [28]. Одним из подходов к преодолению этой трудности является использование тактики дифференцированной терапии боли — разработки программы болеутоления применительно к конкретному пациенту [7, 29]. Иными словами, путь к минимизации страданий больных ЗНО — это персонализированный подход как к оценке выраженности боли, так и к реализации программы обезболивания [1]. Следует учитывать индивидуальные особенности восприятия боли, а также индивидуально-психологические характеристики онкологических больных [4, 22]. Рассматривается возможность лечения острой и хронической боли в соответствии с генетическим профилем пациента [1, 11, 19]. Важно соблюдение стратегии гибкого дозирования препаратов в зависимости от интенсивности боли, а также соблюдение основного правила обезболивания в паллиативной медицине: «введения не по требованию, а по часам» [29]. Учет циркадных закономерностей терапевтических эффектов местных анестетиков и опиоидных анальгетиков позволяет оптимизировать эффект от препарата и минимизировать его возможную токсичность [30]. Зарубежные авторы показали гендерные закономерности в циркадных ощущениях боли у больных злокачественными опухолями и предложили учитывать пол и возраст пациентов в процессе планирования и осуществления лечебных мероприятий [31].

Достижение эффективного управления болью возможно при помощи различных оптимизирующих лечебный процесс превентивных и вспомогательных подходов [32]. Так, своевременное и адекватное лечение острой боли в раннем по-

слеоперационном периоде может предупреждать развитие хронической боли [33]. К числу простых, безопасных и эффективных методов анальгезии относятся периоперационные системные инфузии лидокаина и магния, применение которых минимизирует послеоперационную боль и позволяет снижать потребление опиоидов. Показано, что использование внутривенных инфузий лидокаина интраоперационно способствует сокращению сроков выздоровления и ослаблению интенсивности хронической боли у пациенток, перенесших мастэктомию [12]. В свою очередь, предоперационное применение габапентина также позволило уменьшить выраженность острой и хронической послеоперационной боли, а также общего расхода морфина после операций по поводу рака молочной железы (РМЖ) [34].

С целью снижения уровня вынужденной полипрагмазии целесообразно применение препаратов, оказывающих помимо обезболивающего эффекта поливалентное действие на организм больного. Так, гидразина сульфат имеет достаточную лекарственную совместимость с другими препаратами и воздействует на различные звенья патологических процессов, способствуя уменьшению дозировок применяемых анальгетиков, адъювантных и симптоматических средств, а также снижая темпы роста дозировок опиоидов [4]. Схожим действием на организм обладает медицинский ксенон. У больных с одиночными церебральными метастазами при сопровождении ксеноновыми ингаляциями процедур облучения мозга были отмечены значимые снижение степени побочных реакций, уменьшение проявления болевых симптомов, в том числе критерия «головная боль». У женщин, больных раком шейки матки и РМЖ, перенесших расширенную пангистерэктомию, на фоне ксенонотерапии наблюдали снижение интенсивности болевых ощущений, нормализацию сна, улучшение общего состояния и настроения. У всех больных, получавших ксенон по индивидуальному адаптационному алгоритму, отмечалось снижение встречаемости стрессорных реакций и заметное улучшение качества жизни по сравнению с пациентами контрольной группы. Эти изменения коррелировали с электрофизиологическими показателями оптимизации функционирования гипоталамуса и коры больших полушарий мозга, подтверждая известное нейропротекторное, нейротрофическое и детоксикационное действия ксенона [35].

В практике современной онкологии существуют испытанные и внедряются новые методы немедикаментозного лечения хронической боли: магнитотерапия [36, 37], чрескожная и транскраниальная электроаналгезия [38, 39], рефлексотерапия [9, 40].

В качестве факторов функциональной реабилитации, антистрессорной и антиноцицептивной защиты больных ЗНО широко используют магнитные поля [39, 41, 42]. Основным принципом купирования болевого синдрома является подавление импульсной активности ноцицепторов и гиперактивности нейронов, образующих генераторы патологического возбуждения на сегментарном и супrasegmentарном уровнях [43]. На местном уровне обезболивающее действие магнитных полей связано со снижением чувствительности периферических болевых рецепторов и проводимости афферентов боли в результате влияния физического фактора на ионные клеточные каналы, синаптическую передачу и потенциалы действия нейронов. Основа обезболивающего действия магнитотерапии заключается также в ослаблении или прекращении нервной импульсации из очага боли за счет снижения гипоксии и улучшения микроциркуляции. Противоболевой эффект магнитных полей связывают и с их противоотечным действием: дегидратация нервных окончаний приводит к снижению болевой чувствительности. На сегментарном уровне обезболивающее влияние магнитных полей реализуется через «воротный контроль» боли. Общая и транскраниальная магнитотерапия стимулируют антиноцицептивную систему преимущественно за счет выброса эндорфинов в кровяное русло и ликвор, а также серотонина, содержание которого растет в тканях спинного мозга под влиянием магнитных полей [39].

Возможности медицинской техники и развитие электроаналгезии способствовали развитию результативного направления безлекарственного лечения болей с помощью стимуляции слабым электрическим током [29, 44, 45]. В свою очередь, сочетание воздействий сверхнизкочастотных полей на головной мозг (центральная локализация) с динамической электростимуляцией кожных покровов, включая проекции боли, позволило осуществлять и адаптивно-регуляторное, и обезболивающее влияние у больных РМЖ и колоректальным раком. При этом электрофизиологические показатели функционального состояния гипоталамуса переходили в зону оптимальных значений

[35, 46]. Таким образом, вышеупомянутые неспецифические воздействия, предъявляемые организму онкологических больных по персонализированному активационному алгоритму, способствуют оптимизации гипоталамической регуляции гомеостаза [47]. Нормализация работы и взаимодействия коры и подкорковых структур под влиянием магнитных и импульсных электрических воздействий, а также ксенонотерапии позволяют снижать повреждающее действие специального противоопухолевого лечения и, как следствие, выраженность и частоту возникновения боли [35, 41].

Еще одним из немедикаментозных методов воздействия, применяемых в комплексной патогенетической терапии хронической боли, является рефлексотерапия иглоукалыванием [40]. Доказана безопасность и эффективность акупунктурной аналгезии, в том числе и при онкологической боли [38, 48]. В систематическом обзоре [49] показана целесообразность применения рефлексотерапии для лечения невропатической боли, являющейся довольно распространенной среди контингента онкологических больных [6, 7, 10, 16].

Из нефармакологических методов следует отметить психотерапию, которая является безопасным и эффективным инструментом, позволяющим облегчать боль у пациентов со ЗНО, способствующим мобилизации резервов организма для борьбы с болевыми страданиями [30, 50]. Успешно используют психотерапевтическую практику предотвращения развития фантомных болей или их лечения после мастэктомии, ларингэктомии, ампутаций конечностей: авторы отмечают достоверное снижение боли по шкалам VAS (Visual analog scale) и Вонга — Бейкера, а также улучшение сна, настроения, повышение физической активности у всех больных [9].

И только когда все возможности антиноцицептивной терапии исчерпаны, врачи вынуждены применять инвазивные методы: регионарные блокады, химическую денервацию, ризотомию, трактомию, эпидуральную стимуляцию сенсомоторной коры и т. д. [6, 15, 16].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ и систематизация сведений, полученных из использованных литературных источников, позволил сделать ряд заключений. Хроническая боль — проблема междисциплинарная, для

понимания и решения которой необходим мульти-системный подход. В число главных причин недостаточной эффективности лекарственной терапии онкогенной боли входят наличие фармакорезистентности, развитие толерантности к препаратам, а также смешанная патофизиология болевых синдромов у пациентов со злокачественными новообразованиями. Основными путями обеспечения адекватного уровня обезболивания у таких больных могут быть: полимодальное управление болью, дифференцированная терапия, гибкое дозирование препаратов в зависимости от интен-

сивности боли, учет циркадных закономерностей терапевтических эффектов препаратов. Необходим персонифицированный подход, учитывающий генетические, возрастные, гендерные характеристики, иммунологический, эндокринный, адаптивный и психологический статус, ранний анамнез и индивидуальный опыт боли, а также прогноз длительности жизни пациентов. Предлагается сочетание фармакологических средств обезболивания с нефармакологическими, а также использование неспецифических патогенетических подходов в решении этой актуальной проблемы.

Участие авторов:

Протасова Т.П. — концепция исследования, написание текста.
Гончарова А.С. — научное редактирование.
Жукова Г.В. — научное редактирование.
Лукбанова Е.А. — подготовка статьи.
Ткачев С.Ю. — техническое редактирование.
Миндарь М.В. — оформление библиографии.

Authors contribution:

Tatyana P. Protasova — research concept, writing text.
Anna S. Goncharova — scientific editing.
Galina V. Zhukova. — scientific editing.
Ekaterina A. Lukbanova — preparation of the article.
Sergei Yu. Tkachev — technical editing.
Mariya V. Mindar — design of the bibliography.

Список литературы

1. Van den Beuken-van Everdingen M. H. J., van Kuijk S. M. J., Janssen D. J. A., Joosten E. A. J. Treatment of Pain in Cancer: Towards Personalised Medicine. *Cancers* (Basel). 2018 Dec 10;10 (12). <http://doi.org/10.3390/cancers10120502>
2. Sochor M., Sláma O. Management of chronic and acute pain in patients with cancer diseases. *Klin Onkol.* 2015;28 (2):94–98. <http://doi.org/10.14735/amko201594>
3. Dénonmé F., Kroemer M., Montcuquet P., Nallet G., Thierry-Vuillemin A., Bazan F., et al. Prevalence and management of pain in patients with metastatic cancer in Franche-Comté. *Bull Cancer.* 2016 Oct;103 (10):849–860. <http://doi.org/10.1016/j.bulcan.2016.08.007>
4. Палехов А. В., Данильян В. М., Введенская Е. С. Способы повышения эффективности противоболевой терапии в паллиативной онкологии. *Паллиативная медицина и реабилитация.* 2016;2:50–56.
5. Фармакотерапия хронического болевого синдрома у взрослых пациентов при оказании паллиативной помощи в стационарных и амбулаторно-поликлинических условиях. Методические рекомендации. ФГБУ «ФНИМЦ им. П. А. Герцена» Минздрава России. М., 2015.
6. Кудряшова Л. Н., Хабибуллина З. А. Лечение хронического болевого синдрома при поражениях тройничного нерва опухолями головы и шеи. *Паллиативная медицина и реабилитация.* 2015; (2):49–54.
7. Абузарова Г. Р., Алексеева Г. С., Кузнецов С. В., Сарманаева Р. Р. Прегабалин как оптимальный препарат выбора в терапии нейропатической боли у онкологических больных. *Онкология Журнал им. П. А. Герцена.* 2014;2 (3):97–99.

8. Третьякова Н. Ю., Котляров Е. В. Явления остеопороза и болевого синдрома у больных раком молочной железы фертильного возраста. *Российский онкологический журнал.* 2016;21 (3):122–125.
9. Ткаченко Г. А., Степанова А. М., Мерзлякова А. М. Психологическая коррекция фантомной боли у онкологических больных. *Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи.* 2017; (3):38–42.
10. Рязанкина А. А., Карелов А. Е., Розенгард С. А., Глуценко В. А., Рогачев М. В. Выбор схемы терапии фантомной боли после хирургического лечения. *Вопросы онкологии.* 2018;64 (1):126–130.
11. Боброва О. П., Шнайдер Н. А., Петрова М. М., Зырянов С. К., Сычев Д. А. Генетический полиморфизм цитокинов как предиктор фенотипической реализации хронического болевого синдрома в онкологии. *Сибирский Онкологический Журнал.* 2017;16 (5):87–94.
12. Kim M. H., Lee K. Y., Park S., Kim S. I., Park H. S., Yoo Y. C. Effects of systemic lidocaine versus magnesium administration on postoperative functional recovery and chronic pain in patients undergoing breast cancer surgery: A prospective, randomized, double-blind, comparative clinical trial. *PLoS ONE.* 2017;12 (3): e0173026. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0173026>
13. Fuzier R., Puel F., Izard P., Sommet A., Pierre S. Prospective cohort study assessing chronic pain in patients following minor surgery for breast cancer. *J Anesth.* 2017 Apr 1;31 (2):246–254. <http://doi.org/10.1007/s00540-016-2288-9>
14. Leysen L., Adriaenssens N., Nijs J., Pas R., Bilterys T., Vermeir S., et al. Chronic Pain in Breast Cancer Survivors:

Nociceptive, Neuropathic, or Central Sensitization Pain? *Pain Pract.* 2019;19 (2):183–195. <http://doi.org/10.1111/papr.12732>

15. Пчелинцев М. В. Лечение хронической боли у онкологических больных. Паллиативная медицина и реабилитация. 2018; (1):37–49.

16. Онкология: национальное руководство. Под ред. Чиссова В. И., Давыдова М. И. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.

17. Кукушкин М. Л. Этиопатогенетические принципы лечения хронической боли. *Русский медицинский журнал.* 2007;15 (10):827–833.

18. Абузарова Г. Р., Лапина С. Е., Сарманаева Р. Р. «Прорывная Боль» новый термин, не новая проблема. *Российский журнал боли.* 2017;3–4 (54):8–16.

19. Балашова Т. В., Андреева Н. А., Мнацаканян Л. А., Котельникова А. Г., Долгунов А. М. Современные представления о патогенезе боли. *Тихоокеанский медицинский журнал.* 2012;3 (49):13–16.

20. Крыжановский Г. Н. Важное событие в отечественной медицине. *Боль.* 2003;1 (1):4.

21. Zouikr I., Karshikoff B. Lifetime Modulation of the Pain System via Neuroimmune and Neuroendocrine Interactions. *Front Immunol.* 2017;8:276. <http://doi.org/10.3389/fimmu.2017.00276>

22. Reyes-Gibby C. C., Shete S., Yennurajalingam S., Frazier M., Bruera E., Kurzrock R., et al. Genetic and nongenetic covariates of pain severity in patients with adenocarcinoma of the pancreas: assessing the influence of cytokine genes. *J Pain Symptom Manage.* 2009 Dec;38 (6):894–902. <http://doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2009.04.019>

23. Балицкий К. П., Шмалько Ю. П. Стресс и метастазирование злокачественных опухолей Киев: Наукова думка, 1987.

24. Кит О. И., Франциянц Е. М., Котиева И. М., Каплиева И. В., Трепитаки Л. К., Бандовкина В. А. и др. Некоторые механизмы повышения злокачественности меланомы на фоне хронической боли у самок мышей. *Российский журнал боли.* 2017;2 (53):14–20.

25. Кит О. И., Котиева И. М., Франциянц Е. М., Каплиева И. В., Трепитаки Л. К., Бандовкина В. А. и др. Нейромедиаторные системы головного мозга самок мышей в динамике роста злокачественной меланомы, воспроизведенной на фоне хронической боли. *Патогенез.* 2017;15 (4):49–55. <http://doi.org/10.25557/GM.2018.4.9749>

26. Кит О. И., Котиева И. М., Франциянц Е. М., Каплиева И. В., Трепитаки Л. К., Бандовкина В. А. и др. Регуляция ангиогенеза факторами роста в интактной и патологически измененной коже самок мышей при злокачественной меланоме, развивающейся на фоне хронической боли. *Российский журнал боли.* 2017;3–4 (54):17–25.

27. Гаркави Л. Х., Квакина Е. Б., Кузьменко Т. С., Шихлярова А. И. Антистрессорные реакции и активационная терапия. Реакция активации как путь к здоровью через процессы самоорганизации. Екатеринбург: «Филантроп»; 2002.

28. Ponce S., Yuste A., Esquivias A., Leal A., Villoria J. A cross-sectional, comparative, syndromic description of on-

cological mixed pain in Medical Oncology units in Spain. *Support Care Cancer.* 2019 Aug;27 (8):2921–2931. <http://doi.org/10.1007/s00520-018-4575-5>

29. Зайдинер Б. М. Противоболевая фармакотерапия онкологических больных. Ростов-на-Дону; 1991.

30. Астахов В. А., Гладько С. А., Курина Е. А., Рагимова Л. А., Панюков А. И., Попова Ю. О. Циркадные закономерности боли у онкологических пациентов в хосписе. *Паллиативная медицина и реабилитация.* 2015; (1):32–36.

31. Buffum D., Koetters T., Cho M., Macera L., Paul SM., West C., et al. The effects of pain, gender, and age on sleep/wake and circadian rhythm parameters in oncology patients at the initiation of radiation therapy. *J Pain.* 2011 Mar;12 (3):390–400. <http://doi.org/10.1016/j.jpain.2010.09.008>

32. Mello B. S., Massutti T. M., Longaray V. K., Trevisan D. F., Lucena A. de F. Applicability of the Nursing Outcomes Classification (NOC) to the evaluation of cancer patients with acute or chronic pain in palliative care. *Appl Nurs Res.* 2016 Feb;29:12–18. <http://doi.org/10.1016/j.apnr.2015.04.001>

33. Rai A. S., Khan J. S., Dhaliwal J., Busse J. W., Choi S., Devereaux P. J., et al. Preoperative pregabalin or gabapentin for acute and chronic postoperative pain among patients undergoing breast cancer surgery: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2017 Oct;70 (10):1317–1328. <http://doi.org/10.1016/j.bjps.2017.05.054>

34. Jiang Y., Li J., Lin H., Huang Q., Wang T., Zhang S., et al. The efficacy of gabapentin in reducing pain intensity and morphine consumption after breast cancer surgery: A meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2018 Sep;97 (38): e11581. <http://doi.org/10.1097/MD.00000000000011581>

35. Попова Н. Н., Зинькович М. С., Шихлярова А. И., Жукова Г. В., Розенко Л. Я., Протасова Т. П. и др. Влияние ксенона на выраженность болевого синдрома и адаптационный статус нейроонкологических и онкогинекологических больных. VII Международный симпозиум «Взаимодействие нервной и иммунной систем в норме и патологии». *Медицинский академический журнал.* 2019; Спецвыпуск:228–230. <http://doi.org/10.17816/MAJ191S1228-230>

36. Шихлярова А. И., Марьяновская Г. Я., Барсукова Л. П., Шейко Е. А., Коробейникова Е. П., Протасова Т. П. и др. Некоторые итоги и перспективы экспериментальных и клинических исследований противоопухолевого влияния факторов электромагнитной природы. *Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Спецвыпуск;* 2011. С. 111–114.

37. Магнитные поля в экспериментальной и клинической онкологии. Под ред. Плетнев А. С., Улащик В. С. Минск: Белорусская наука, 2016.

38. Болевой синдром. Под ред. Михайловича В. А., Игнатова Ю. Д. Л.: Медицина, 1990.

39. Зотов П. Б. Клинические аспекты оценки интенсивности хронической боли в паллиативной онкологии. *Паллиативная медицина и реабилитация.* 2016; (1):32–37.

40. Медведева Л. А., Загоруйко О. И., Шевцова Г. Е. Рефлексотерапия хронической боли: клиническая практика с позиции доказательной медицины. Российский журнал боли. 2017;2 (53):74–81.
41. Shikhlyarova A. I., Maryanovskaya G. Y., Barsukova L. P., Zakharyuta F. M., Zhukova G. V., Korobeinikova E. P., et al. Methodological fundamentals of experimental magnetotherapy of tumors. *Cardiometry*. 2015; (7):42–46. <http://doi.org/10.12710/cardiometry.2015.7.4246>
42. Салатов Р. Н. Магнитотерапия в лечении воспалительных процессов и злокачественных новообразований: автореф дисс. ... докт. мед. наук. Ростов-на-Дону, 2001.
43. Актуальные вопросы физиотерапии: избранные лекции. Под ред. Пономаренко Г. Н. СПб., 2010.
44. Дильдин А. С. Чрескожная электростимуляция при онкогенных болях. Тюменский медицинский журнал. 2007;3–4:76–77.
45. Черныш И. М., Королева М. В., Краснова Л. Б., Дубова М. Н., Мейзеров Е. Е. Влияние ДЭНС на гомеостаз при лечении болевых синдромов. *Рефлексотерапия*. 2007; (1):20–25.
46. Анапаян В. Х., Барсукова Л. П., Марьяновская Г. Я., Шихлярова А. И., Орловская Л. А. Применение поли-

- модальных факторов в практике лечения больных колоректальным раком. *Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии*. 2008;19 (5):186.
47. Kit O. I., Shikhlyarova A. I., Zhukova G. V., Maryanovskaya G. Y., Barsukova L. P., Korobeinikova E. P., et al. Activation therapy: theoretical and applied aspects. *Cardiometry*. 2015; (7):22–29.
48. Ernst E., Lee M. S., Choi T-Y. Acupuncture: does it alleviate pain and are there serious risks? A review of reviews. *Pain*. 2011 Apr;152 (4):755–764. <http://doi.org/10.1016/j.pain.2010.11.004>
49. Dimitrova A., Murchison C., Oken B. Acupuncture for the Treatment of Peripheral Neuropathy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*. 2017 Jan 23;23 (3):164–179. <http://doi.org/10.1089/acm.2016.0155>
50. Castelnovo G., Giusti E. M., Manzoni G. M., Saviola D., Gatti A., Gabrielli S., et al. Psychological Treatments and Psychotherapies in the Neurorehabilitation of Pain: Evidences and Recommendations from the Italian Consensus Conference on Pain in Neurorehabilitation. *Front Psychol*. 2016;7:115. <http://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00115>

Referens

1. Van den Beuken-van Everdingen M. H. J., van Kuijk S. M. J., Janssen D. J. A., Joosten E. A. J. Treatment of Pain in Cancer: Towards Personalised Medicine. *Cancers (Basel)*. 2018 Dec 10;10(12). <http://doi.org/10.3390/cancers10120502>
2. Sochor M., Sláma O. Management of chronic and acute pain in patients with cancer diseases. *Klin Onkol*. 2015;28(2):94–98. <http://doi.org/10.14735/amko201594>
3. Dénonmé F., Kroemer M., Montcuquet P., Nallet G., Thierry-Vuillemin A., Bazan F., et al. Prevalence and management of pain in patients with metastatic cancer in Franche-Comté. *Bull Cancer*. 2016 Oct;103(10):849–860. <http://doi.org/10.1016/j.bulcan.2016.08.007>
4. Palekhov A. V., Danil'yan V. M., Vvedenskaya E. S. Ways to improve the effectiveness of pain therapy in palliative oncology. *Palliative Care and Rehabilitation* 2016;2:50–56 (In Russian).
5. Pharmacotherapy of chronic pain syndrome in adult patients with the provision of palliative care in inpatient and outpatient settings. Guidelines. P. Hertsen Moscow Oncology Research Institute — Branch of the National Medical Radiology Research Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation. Moscow, 2015 (In Russian).
6. Kudryashova L. N., Khabibullina Z. A. Treatment of the chronic pain syndrome at damages of the trigeminal nerve tumours of the head and neck. *Palliative Care and Rehabilitation*. 2015;(2):49–54 (In Russian).
7. Abuzarova G. R., Alekseeva G. S., Kuznetsov S. V., Sarmanaeva R. R. Pregabalin is the optimal drug of choice for neuropathic pain in cancer patients. *P. A. Herzen Journal of Oncology*. 2014;2(3):97–99 (In Russian).

8. Tret'yakova N. Yu., Kotlyarov E. V. The relationship of osteoporosis with severity of pain during the treatment of breast cancer patients of childbearing age. *Russian Journal of Oncology*. 2016;21(3):122–125 (In Russian).
9. Tkachenko G. A., Stepanova A. M., Merzlyakova A. M. Psychological correction of phantom pain in cancer patients. *Bone and soft tissue sarcomas, tumors of the skin*. 2017;(3):38–42 (In Russian).
10. Ryazankina A. A., Karelov A. E., Rozengard S. A., Glushchenko V. A., Rogachev M. V. Therapeutic alternatives for phantom limb pain following surgery. *Problems in oncology*. 2018;64(1):126–130 (In Russian).
11. Bobrova O. P., Shnaider N. A., Petrova M. M., Zyryanov S. K., Sychev D. A. Cytokine gene polymorphisms as predictors of chronic pain syndrome in oncology. *Siberian journal of oncology*. 2017;16(5):87–94 (In Russian).
12. Kim M. H., Lee K. Y., Park S., Kim S. I., Park H. S., Yoo Y. C. Effects of systemic lidocaine versus magnesium administration on postoperative functional recovery and chronic pain in patients undergoing breast cancer surgery: A prospective, randomized, double-blind, comparative clinical trial. *PLoS ONE*. 2017;12(3): e0173026. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0173026>
13. Fuzier R., Puel F., Izard P., Sommet A., Pierre S. Prospective cohort study assessing chronic pain in patients following minor surgery for breast cancer. *J Anesth*. 2017 Apr 1;31(2):246–254. <http://doi.org/10.1007/s00540-016-2288-9>
14. Leysen L., Adriaenssens N., Nijs J., Pas R., Bilterys T., Vermeir S., et al. Chronic Pain in Breast Cancer Survivors: Noci-

- ceptive, Neuropathic, or Central Sensitization Pain? *Pain Pract.* 2019; 19(2):183–195. <http://doi.org/10.1111/papr.12732>
15. Pchelintsev M. V. Treatment of chronic pain in cancer patients. *Palliative medicine and rehabilitation.* 2018;(1):37–49 (In Russian).
16. *Oncology: national leadership.* Ed by Chissova VI., Davydova M. I. Moscow: «GEOTAR-Media» Publ., 2008 (In Russian).
17. Kukushkin M. L. Etiopathogenetic principles of treatment of chronic pain. *Russian Medical Journal.* 2007;15(10):827–833 (In Russian).
18. Abuzarova G. R., Lapina S. E., Sarmanaeva R. R. Breakthrough pain a new term not a new problem. *Russian Journal of Pain.* 2017;3–4(54):8–16 (In Russian).
19. Balashova T. V., Andreeva N. A., Mnatsakanyan L. A., Kotelnikova A. G., Dolgunov A. M. Present-day ideas on pathogenesis of pain. *Pacific Medical Journal.* 2012;3(49):13–16 (In Russian).
20. Kryzhanovskii G. N. An important event in domestic medicine. *Pain.* 2003;1(1):4 (In Russian).
21. Zouikr I., Karshikoff B. Lifetime Modulation of the Pain System via Neuroimmune and Neuroendocrine Interactions. *Front Immunol.* 2017;8:276. <http://doi.org/10.3389/fimmu.2017.00276>
22. Reyes-Gibby C. C., Shete S., Yennurajalingam S., Frazier M., Bruera E., Kurzrock R., et al. Genetic and nongenetic covariates of pain severity in patients with adenocarcinoma of the pancreas: assessing the influence of cytokine genes. *J Pain Symptom Manage.* 2009 Dec;38(6):894–902. <http://doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2009.04.019>
23. Balitsky K. P., Shmalko Yu. P. Stress and metastasis of malignant tumors Kiev: Naukova Dumka. 1987 (In Russian).
24. Kit O. I., Frantsiyants E. M., Kotieva I. M., Kaplieva I. V., Trepitaki L. K., Bandovkina V. A., et al. Some mechanisms of increasing malignancy of b16/f10 melanoma in female mice with chronic pain. *Russian Journal of Pain.* 2017;2(53):14–20 (In Russian).
25. Kit O. I., Kotieva I. M., Frantsiyants E. M., Kaplieva I. V., Trepitaki L. K., Bandovkina V. A., et al. Neurotransmitter systems of female mouse brain during growth of malignant melanoma modeled on the background of chronic pain. *Pathogenesis.* 2017;15(4):49–55 (In Russian). <http://doi.org/10.25557/GM.2018.4.9749>
26. Kit O. I., Kotieva I. M., Frantsiyants E. M., Kaplieva I. V., Trepitaki L. K., Bandovkina V. A., et al. Angiogenesis growth factors in the intact and pathologically changed skin of female mice with malignant melanoma, which develops on the background of chronic pain. *Russian Journal of Pain.* 2017;3–4(54):17–25 (In Russian).
27. Garkavi L. Kh., Kvakina E. B., Kuz'menko T. S., Shikhlyarova A. I. Antistress reactions and activation therapy. Activation reaction as a way to health through self-organization processes. Ekaterinburg: "Philanthropist"; 2002 (In Russian).
28. Ponce S., Yuste A., Esquivias A., Leal A., Villoria J. A cross-sectional, comparative, syndromic description of oncological mixed pain in Medical Oncology units in Spain. *Support Care Cancer.* 2019 Aug;27(8):2921–2931. <http://doi.org/10.1007/s00520-018-4575-5>
29. Zaydiner B. M. Analgesic pharmacotherapy of cancer patients. Rostov-on-Don; 1991 (In Russian).
30. Astakhov V. A., Glad'ko S. A., Kurina E. A., Ragimova L. A., Panyukov A. I., Popova Yu. O. Circadian patterns of pain in cancer patients in hospice. *Palliative Care and Rehabilitation.* 2015;(1):32–36 (In Russian).
31. Buffum D., Koetters T., Cho M., Macera L., Paul S. M., West C., et al. The effects of pain, gender, and age on sleep/wake and circadian rhythm parameters in oncology patients at the initiation of radiation therapy. *J Pain.* 2011 Mar;12(3):390–400. <http://doi.org/10.1016/j.jpain.2010.09.008>
32. Mello B. S., Massutti T. M., Longaray V. K., Trevisan D. F., Lucena A de F. Applicability of the Nursing Outcomes Classification (NOC) to the evaluation of cancer patients with acute or chronic pain in palliative care. *Appl Nurs Res.* 2016 Feb;29:12–18. <http://doi.org/10.1016/j.apnr.2015.04.001>
33. Rai A. S., Khan J. S., Dhaliwal J., Busse J. W., Choi S., Devereaux P. J., et al. Preoperative pregabalin or gabapentin for acute and chronic postoperative pain among patients undergoing breast cancer surgery: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2017 Oct;70(10):1317–1328. <http://doi.org/10.1016/j.bjps.2017.05.054>
34. Jiang Y., Li J., Lin H., Huang Q., Wang T., Zhang S., et al. The efficacy of gabapentin in reducing pain intensity and morphine consumption after breast cancer surgery: A meta-analysis. *Medicine(Baltimore).* 2018 Sep;97(38): e11581. <http://doi.org/10.1097/MD.00000000000011581>
35. Popova N. N., Zinkovich M. S., Shikhlyarova A. I., Zhukova G. V., Rozenko L. Ya., Protasova T. P., et al. Effect of xenon on pain severity and adaptational status of neuro-oncological and oncogynecological patients. VII International symposium «Interaction of the nervous and immune systems in health and disease». *Medical Academic Journal.* 2019; Supplement:228–230 (In Russian). <http://doi.org/10.17816/MAJ191S1228-230>
36. Shikhlyarova A. I., Marianovskaya G. Ya., Barsukova L. P., Sheiko E. A., Korobeynikova E. P., Protasova T. P., et al. Some results and prospects of experimental and clinical studies of antitumor influence of electromagnetic factors. *News of higher educational institutions. North Caucasus region. Special issue;* 2011. P. 111–114 (In Russian).
37. *Magnetic fields in experimental and clinical oncology.* Ed by Pletnev A. S., Ulashchik V. S. Minsk: Belarusian Science, 2016 (In Russian).
38. *Pain syndrome.* Ed by Mikhailovich V. A., Ignatov Yu. D. Leningrad: Medicine, 1990 (In Russian).
39. Zotov P. B. Assessment of the intensity of chronic pain syndrome in palliative oncology. *Palliative Care and Rehabilitation.* 2016;(1):32–37 (In Russian).
40. Medvedeva L. A., Zagorul'ko O. I., Shevtsova G. E. Reflexology in chronic pain patients in terms of science-based medicine. *Russian Journal of Pain.* 2017;2(53):74–81 (In Russian).

41. Shikhlyarova A. I., Maryanovskaya G. Y., Barsukova L. P., Zakharyuta F. M., Zhukova G. V., Korobeinikova E. P., et al. Methodological fundamentals of experimental magnetotherapy of tumors. *Cardiometry*. 2015;(7):42–46. <http://doi.org/10.12710/cardiometry.2015.7.4246>
42. Salatov R. N. Magnetotherapy in the treatment of inflammatory processes and malignant neoplasms: abstract of the thesis. doctor of medical sciences. Rostov-on-Don, 2001 (In Russian).
43. Actual issues of physiotherapy: selected lectures. Ed. Ponomarenko G. N. St. Petersburg, 2010 (In Russian).
44. Dildin A. S. Percutaneous electrical stimulation for oncogenic pain. *Tyumen Medical Journal*. 2007;3–4:76–77 (In Russian).
45. Chernysh I. M., Koroleva M. V., Krasnova L. B., Dubova M. N., Meizerov E. E. Influence of Dynamic Electroneurostimulation on Homeostasis when Treating Pain Syndromes. *Reflexology*. 2007;(1):20–25 (In Russian).
46. Anapalyan V. Kh., Barsukova L. P., Mar'yanovskaya G. Ya., Shikhlyarova A. I., Orlovskaya L. A. The use of polymodal factors in the practice of treating patients with colorectal cancer. *Russian Journal of Gastroenterology, Hepatology, Coloproctology*. 2008;19(5):186 (In Russian).
47. Kit O. I., Shikhlyarova A. I., Zhukova G. V., Maryanovskaya G. Y., Barsukova L. P., Korobeinikova E. P., et al. Activation therapy: theoretical and applied aspects. *Cardiometry*. 2015;(7):22–29.
48. Ernst E., Lee M. S., Choi T-Y. Acupuncture: does it alleviate pain and are there serious risks? A review of reviews. *Pain*. 2011 Apr;152(4):755–764. <http://doi.org/10.1016/j.pain.2010.11.004>
49. Dimitrova A., Murchison C., Oken B. Acupuncture for the Treatment of Peripheral Neuropathy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*. 2017 Jan 23;23(3):164–179. <http://doi.org/10.1089/acm.2016.0155>
50. Castelnovo G., Giusti E. M., Manzoni G. M., Saviola D., Gatti A., Gabrielli S., et al. Psychological Treatments and Psychotherapies in the Neurorehabilitation of Pain: Evidences and Recommendations from the Italian Consensus Conference on Pain in Neurorehabilitation. *Front Psychol*. 2016;7:115. <http://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00115>

Информация об авторах:

Протасова Татьяна Пантелеевна* — к.б.н., научный сотрудник испытательного лабораторного центра ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6364-1794>, SPIN: 4542-3588

Гончарова Анна Сергеевна — к.б.н., заведующий испытательного лабораторного центра ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0676-0871>

Жукова Галина Витальевна — д.б.н., старший научный сотрудник испытательного лабораторного центра ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8832-8219>

Лукбанова Екатерина Алексеевна — научный сотрудник испытательного лабораторного центра ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3036-6199>

Ткачев Сергей Юрьевич — младший научный сотрудник испытательного лабораторного центра ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8436-7250>

Миндарь Мария Вадимовна — младший научный сотрудник испытательного лабораторного центра ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8734-9210>

Information about authors:

Tatyana P. Protasova* — Cand. Sci. (Biol.), Researcher, Test Laboratory Centre, National Medical Research Centre for Oncology, Rostov-on-Don, Russian Federation. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6364-1794>, SPIN: 4542-3588

Anna S. Goncharova — Cand. Sci. (Biol.), Head of the Test Laboratory Centre, National Medical Research Centre for Oncology, Rostov-on-Don, Russian Federation. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0676-0871>

Galina V. Zhukova — Dr. Sci. (Biol.), Senior Researcher, Test Laboratory Centre, National Medical Research Centre for Oncology, Rostov-on-Don, Russian Federation. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8832-8219>

Ekaterina A. Lukbanova — Researcher, Test Laboratory Centre, National Medical Research Centre for Oncology, Rostov-on-Don, Russian Federation. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3036-6199>

Sergei Yu. Tkachev — Junior Researcher, Test Laboratory Centre, National Medical Research Centre for Oncology, Rostov-on-Don, Russian Federation. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8436-7250>

Mariya V. Mindar — Junior Researcher, Test Laboratory Centre, National Medical Research Centre for Oncology, Rostov-on-Don, Russian Federation. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8734-9210>