

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАНЦЕРОГЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА ФАКТОРОВ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРИРОДЫ

Ю. Ю. Елисеев [✉], С. Ю. Чехомов, Ю. В. Елисеева

Саратовский государственный медицинский университет имени В. И. Разумовского, Саратов, Россия

Современная организация санитарно-гигиенических мероприятий в сфере различных звеньев отечественного здравоохранения должна создать новые вызовы, направленные на практическое обеспечение профилактической работы в отношении безопасности для человека канцерогенных факторов среды обитания. На сегодняшний день в Российской Федерации действует СанПиН 1.2.3685-21, регламентирующий гигиенические требования к безопасности факторов среды обитания для человека, в котором перечислены биологические канцерогены и канцерогенные факторы образа жизни. Вместе с этим для организации специалистами санитарной службы и прежде всего сотрудниками Роспотребнадзора эффективной профилактической работы в отношении существующих канцерогенных факторов необходима более полная информация о потенциально опасных биологических агентах канцерогенеза. В представленном обзоре приведены современные санитарно-гигиенические аспекты изучения канцерогенных факторов биологической природы, описаны причины генеза и прогноза развития обусловленной ими онкозаболеваемости населения. В качестве этиологических агентов канцерогенной опасности для человека факторов биологической природы в обзоре представлена характеристика вирусов, бактерий и трематод, участие которых в возникновении и развитии конкретного онкозаболевания является установленным фактом.

Ключевые слова: канцерогенные факторы биологической природы, вирусы, бактерии, организация профилактической работы санитарной службой, онкологическая заболеваемость

Вклад авторов: Ю. Ю. Елисеев — поиск литературы, написание рукописи, редактирование и обсуждение статьи; С. Ю. Чехомов — анализ литературных данных, интерпретация полученных результатов, утверждение окончательного варианта статьи; Ю. В. Елисеева — анализ и интерпретация данных, написание, редактирование и обсуждение статьи.

✉ **Для корреспонденции:** Юрий Юрьевич Елисеев
ул. Б. Казачья, д. 112, г. Саратов, 410012, Россия; yeliseev55@mail.ru

Статья получена: 22.04.2024 **Статья принята к печати:** 27.06.2024 **Опубликована онлайн:** 02.12.2024

DOI: 10.24075/rbh.2024.112

HYGIENIC ASPECTS OF HUMAN CARCINOGENIC SAFETY WITH RESPECT TO BIOLOGICAL FACTORS

Eliseev YuYu [✉], Chekhomov SYu, Eliseeva YuV

Razumovsky Saratov State Medical University, Saratov, Russia

Current approach to sanitary and hygienic measures in various parts of the national health care system should create new challenges aimed at practical prevention in the context of the safety of people from the environmental carcinogenic factors. The effective Russian SanPiN 1.2.3685-21 regulates hygienic requirements for the safety of environmental factors for humans; inter alia, the documents lists biological carcinogens and carcinogenic lifestyle factors. The efforts of sanitary specialists in general and employees of Rospotrebnadzor in particular aimed at prevention of harmful impact of the existing carcinogenic factors shall be more effective if the available information on the potentially dangerous biological agents of carcinogenesis is more complete. This paper reviews the modern sanitary and hygienic aspects of carcinogenic factors of biological nature, and describes the causes of oncological diseases caused by them as well as the respective prognosis. Viruses, bacteria and trematodes, whose participation in the occurrence and development of a specific cancer is an established fact, are posed as etiological agents of the carcinogenic hazard biological factors present for a human being.

Keywords: biological carcinogenic factors, viruses, bacteria, sanitary prevention efforts organization, oncological morbidity

Author contribution: Eliseev YuYu — literature search, manuscript authoring, article editing and discussion; Chekhomov SYu — literature data analysis, results interpretation, approval of the final version of the article; Eliseeva YuV — data analysis and interpretation, authoring, article editing and discussion.

✉ **Correspondence should be addressed:** Yuri Yu. Eliseev
B. Kazachya, 112, Saratov, 410012, Russia; yeliseev55@mail.ru

Received: 22.04.2024 **Accepted:** 27.06.2024 **Published online:** 02.12.2024

DOI: 10.24075/rbh.2024.112

Одной из приоритетных задач действующей системы российского здравоохранения, направленной на сохранение здоровья населения, являются внедрение и совершенствование мер, обеспечивающих организацию профилактической работы в отношении безопасности для человека канцерогенных факторов среды обитания. Грамотная организация специалистами санитарной службы, и прежде всего сотрудниками Роспотребнадзора, эффективной работы по обеспечению государственного контроля за безопасностью для человека канцерогенных факторов среды обитания должна способствовать высокой эффективности обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения в системе отечественного здравоохранения [1–10]. В настоящее время в рамках целостного взгляда на текущие проблемы обеспечения безопасности для человека биологические

канцерогены и канцерогенные факторы образа жизни рассматриваются СанПиН 1.2.3685-21 как неоспоримые триггеры существующих и потенциально опасных условий распространения заболеваемости злокачественными новообразованиями (ЗНО) [11]. Вместе с этим врачи лечебно-профилактических организаций и специалисты санитарной службы в своей практической работе все чаще сталкиваются с ростом числа онкологических больных, при этом в генезе причин развития специфических нозологий лежат различные канцерогенные факторы среды обитания [12, 13]. Возникающие при объективном изучении безопасности для человека канцерогенных факторов среды обитания сложности диктуют необходимость анализа информационно-профилактических работ, направленных на систематизацию использования современных санитарно-гигиенических знаний и нормативов в контексте текущей

ситуации в отечественной системе здравоохранения [14, 15]. Разработки, имеющие отношение к проведению профилактических мероприятий, направленных на изучение степени опасности для человека канцерогенных факторов биологической природы, являются актуальными вопросами гигиенической науки и имеют как фундаментальное, так и прикладное значение.

Санитарно-гигиенические правила обеспечения безопасности для человека канцерогенных факторов среды обитания в соответствии с действующими законодательными нормами

Международное агентство по изучению рака (МАИР), входящее в систему Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), считает проведение работ по изучению канцерогенных факторов среды обитания глобальной проблемой современности. В настоящее время ВОЗ не только отмечает, но и прогнозирует высокий рост распространенности заболеваемости ЗНО. Так, если в 2022 г. в мире зарегистрированы 20 млн новых случаев онкологических патологий, то к 2050 г. их число возрастет до 35 млн в год. Негативная тенденция регистрации до 600 тыс. новых случаев ЗНО в год ежегодно отмечена и на территории Российской Федерации. При этом кумулятивный риск заболеть раком (в результате комбинированного воздействия нескольких агентов-стрессоров) составляет 23%, т. е. ежегодно почти у каждого пятого россиянина может появиться злокачественная опухоль. Вместе с этим, по данным экспертов МАИР, одно только прекращение контакта человека с канцерогенами приводит к снижению на 70% заболеваемости людей ЗНО [14–19].

Длительное воздействие на организм человека канцерогенных факторов риска, представляющих угрозу развития ЗНО, обязывает эколога-гигиеническую службу принять надзорные законодательные решения на государственном уровне для обеспечения безопасности жизнедеятельности населения.

Более того, снижение загрязнения окружающей среды является одним из основных направлений российской государственной правовой политики в области охраны окружающей среды, отраженное как в статье 42 Конституции РФ, так и в Федеральном законе «Об охране окружающей среды» [20, 21].

Для обеспечения безопасности окружающей и производственной среды, в том числе канцерогенной безопасности, в законодательной сфере разрабатывают санитарные нормы и правила. Перечень мер правового, организационного и иного характера, направленных на обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения РФ, представлен в статье 2 Федерального закона № 52-ФЗ от 30.03.1999 «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» [22].

В СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» наряду с известными канцерогенными веществами и их предельно допустимыми концентрациями в разделе VIII перечислены представляющие опасность для населения биологические канцерогенные факторы.

Разбирая биологические канцерогенные факторы, следует отметить, что 18% ЗНО имеют инфекционный генез. Среди биологических канцерогенных факторов раздела VIII СанПиН наиболее широко представлены

вирусы. Последние, согласно современным данным, являются этиологическими агентами около 15% опухолевых новообразований человека [23, 24].

Вирусы гепатита В и С, относящиеся к экзогенным онкогенным вирусам, не только вызывают острые гепатиты, переходящие в хронические, но и являются причиной развития рака печени. Общеизвестно, что хронические вирусные инфекции, вызванные вирусами гепатита В и С, остаются доминирующими факторами риска развития гепатоцеллюлярного рака. По имеющимся данным, только на хроническую инфекцию, вызванную вирусом гепатита В, приходится более 50% случаев гепатоцеллюлярной карциномы. В 2019 г. от гепатита В умерли примерно 820 000 человек, главным образом в результате цирроза печени и гепатоцеллюлярной карциномы. При этом наличие вируса гепатита С повышает риск развития любого вида рака, особенно неходжкинских лимфом, также в два раза возрастает риск возникновения рака щитовидной железы, гепатоцеллюлярной карциномы — в 2,5 раза [25–27].

Причиной развития онкозаболеваний, прежде всего женской половой сферы (цервикально-интраэпителиальная неоплазия, рак шейки матки), а также редкого заболевания кожи, дисплазии Левандовского, может стать **вирус папилломы человека (ВПЧ)**. При этом доля ассоциированных с ВПЧ злокачественных опухолей в структуре всех видов рака составляет 5%, из них 75% локализованы в половой сфере и 25% вне ее. К последним относятся орофарингеальный рак, затрагивающий полость рта (язык, глотку и гортань), а также злокачественные опухоли анального канала и рак полового члена. Однако не все типы штаммов ВПЧ могут быть биологическими канцерогенными факторами, а только разновидности, принадлежащие к так называемым типам «высокого онкогенного риска» — 17, 19, 35, 37, 39, 43, 49, 55, 56, 60, 62, 63, 72. Среди них максимальной онкогенной активностью обладают ВПЧ 16-го и 18-го типов, в 95% случаев вызывающие злокачественные опухоли шейки матки [23, 27–32].

Весьма важным с точки зрения биологических канцерогенных факторов представляется **вирус Эпштейна-Барр (ВЭБ)**, являющийся одним из самых распространенных человеческих вирусов. Широкое распространение ВЭБ в окружающей среде и, как следствие, инфицирование последним человека, чаще всего приводит к развитию неонкологического инфекционного мононуклеоза. Однако ВЭБ может спровоцировать и онкологические заболевания — рак носоглотки (назофарингеальную карциному), лимфоэпителиальноподобные карциномы, поражающие желудок, пищевод, миндалины, слюнные железы, тимус и др., а также различные лимфомы, в том числе злокачественную опухоль В-клеточных лимфоцитов, развивающуюся в лимфатической системе и кровяных органах, так называемую лимфому Беркитта [33, 34].

Сейчас принято считать, что длительная персистенция функционально активных **вирусов герпеса** в клетках организма человека создает условия для запуска и продвижения факторов возникновения ЗНО. Значительную роль в патогенезе опухолей, обусловленных наличием вируса герпеса, играют иммунные, гормональные и генетические факторы дисбаланса гомеостаза организма человека. Так, клетками-мишенями для вируса герпеса оказались В-лимфоциты человека. При этом инфицирование иммунных клеток герпесвирусом вызывает резкое увеличение уровня роста хромосомных aberrаций с транслокацией участков хромосом,

что свидетельствует о канцерогенной опасности [35]. Электронно-микроскопические исследования смогли доказать связь между наличием герпесвирусной инфекции и развитием ряда опухолей человека: рака шейки матки, назофарингеального рака, лимфомы Беркитта. Стало также известно, что злокачественные опухоли вызывает в основном вирус герпеса человека 8-го типа, а их развитие происходит на фоне тяжелого иммунодефицита. Так, последний обуславливает развитие саркомы Капоши, злокачественной опухоли легких, у больных, страдающих синдромом иммунодефицита человека [19, 36].

Т-лимфотропный вирус человека (Human T-lymphotropic virus, HTLV) — представитель рода дельтаре트로вирусов (*Deltaretrovirus*). HTLV-1 является Т-лимфотропным вирусом человека первого типа, способным через несколько десятилетий после заражения вызывать редкие виды рака — Т-клеточный лейкоз и Т-клеточную лимфому, развивающиеся примерно у 5% инфицированных. Патогенез рака связан с внедрением вируса HTLV-1 в Т-лимфоциты, перестраивающиеся, вопреки логике, на выработку белков, усиливающих пролиферацию вируса и блокирующих защитные, преимущественно CD4⁺ и CD25⁺ Т-регуляторные иммунные клетки, что в конечном счете обуславливает иммуносупрессию, благоприятствующую злокачественному перерождению клеток [37–41].

Вирус иммунодефицита человека (Human immunodeficiency virus, HIV, ВИЧ) относится к одному из двух похожих типов ретровирусов (ВИЧ-1 и ВИЧ-2). Оба представителя ВИЧ ослабляют Т-клеточный иммунитет, не обладая геномной онкогенной активностью. Они встраивают участок вирусной ДНК в геном организма инфицированного, разрушают CD4⁺ лимфоциты, способствуя развитию опасных оппортунистических инфекций и впоследствии ведут к риску роста раковых образований. При этом тип ВИЧ-1 является не только повсеместно распространенным, но и обладает большей вирулентностью и инфекционной патогенностью. Вместе с этим ВИЧ-инфицированные больные имеют более высокий уровень онкозаболеваемости, а также более высокие показатели смертности по сравнению с общей популяцией пациентов [42–46].

В настоящее время в связи с наличием высокой частоты встречаемости у больных СПИДом ряда онкологических заболеваний (саркомы Капоши, лимфомы и рака шейки матки), эти заболевания называют СПИД-ассоциированными онкологическими заболеваниями. У ВИЧ-инфицированных с большой вероятностью могут развиваться и другие виды рака: легких, ротовой полости, анального канала, яичек, кожи (включая плоскоклеточную карциному и злокачественную меланому) [47, 48].

Идеальным примером триггерной роли бактерий в распространении рака, особенно рака желудка, сегодня признана инфекция, возбудителем которой является *Helicobacter pylori* (*H. pylori*). Несмотря на то что заражение микробом происходит еще в детстве и у половины населения земного шара эту бактерию находят в слизистой оболочке желудка на протяжении всей жизни, в 1994 г. МАИР классифицировало *H. pylori* как канцероген 1-й группы [49]. Это объясняется наличием у *H. pylori* подвижных жгутиков, обеспечивающих высокую способность колонизировать слизистую оболочку желудка, — в отличие от других бактерий. В результате у больных с *H. pylori* не только имеет место поражение клеток органов пищеварения, сопровождаемое хроническим воспалением, но и запускается процесс развития ЗНО с клиническими признаками

развития рака или MALT-лимфомы (мальтомы), характеризующейся поражением лимфоидной ткани желудка [50–52]. Существенную роль в этом процессе играет наличие у некоторых штаммов *H. pylori* гена вирулентности *CagA*, вызывающего нарушения апоптоза в эпителиальных клетках желудка. Данный фактор вирулентности *CagA* сегодня также называют фактором канцерогенеза или первым бактериальным онкопротеином [53]. Инфицирование больных *CagA*-позитивными штаммами *H. pylori* увеличивает риск развития ЗНО ротоглотки и полости рта, рака пищевода, поджелудочной железы, толстой кишки и колоректального рака [54–58].

В настоящее время МАИР ВОЗ на основании проведенных в Юго-Восточной Азии эпидемиологических исследований, показавших связь между инвазией *Opisthorchis viverrini* и *Clonorchis sinensis* с холангиокарциномой, включило эти **печеночные трематоды** в реестр биологических канцерогенов. Трематоды (*Trematoda* — сосальщики, имеющие присоски) — подкласс плоских червей, ведущих облигатно эндопаразитический образ жизни [59–63]. Заражение человека трематодами происходит при употреблении сырой рыбы, ракообразных или водных растений, не прошедших термическую обработку и содержащих личинки паразита. Хронические инвазии, сопровождаемые частыми повторными заражениями *O. viverrini* и *C. sinensis*, приводят к хроническому воспалению с фиброзом желчных протоков, повреждением печеночной паренхимы и последующим развитием смертельной формы рака — холангиокарциномы. Для эндемичных регионов Западной Сибири Российской Федерации актуальным является распространение хронической инвазии описторхоза — печеночного трематодоза, вызванного *Opisthorchis felinus*. Многочисленные экспериментальные и клинические данные, полученные в исследованиях трематоды *O. felinus*, также свидетельствуют о наличии у последней канцерогенного потенциала [64, 65].

Одними из самых опасных среди 12 видов трематод, паразитирующих в пищеварительном тракте человека, являются шистосомы, признанные МАИР канцерогенами 1-й группы. Во многих эндемичных регионах эти гельминты признаны ответственными за онкогенез. Ежегодно во всем мире заболеваемость шистосомозом может уносить до полумиллиона человеческих жизней. Заражение гельминтозом связано с проникновением через кожу и слизистые в кровеносные сосуды человека личинок (церкариев) паразита *Schistosoma haematobium*, находящихся в пресной воде. Наиболее типичными симптомами заболевания являются дерматит, лихорадка, недомогание, миалгия, боль в животе, геморрагическая диарея, гематурия. По данным ВОЗ, в настоящее время на планете в профилактике и лечении шистосомоза нуждаются более 250 млн человек [66]. Переход шистосоматоза в хроническую стадию способствует развитию таких ЗНО, как плоскоклеточный рак мочевого пузыря, холангиокарцинома и гепатоцеллюлярная карцинома [67–70].

Санитарно-гигиенические аспекты организации профилактической работы по обеспечению канцерогенной безопасности для человека факторов биологической природы

В настоящее время перечисленные в СанПиН 1.2.3685-21 и представленные в настоящем обзоре факторы биологической природы (вирусы, бактерии и паразиты) признаны МАИР

канцерогенами 1-й группы, ответственными за онкогенез, способствующий развитию ряда ЗНО [16, 71].

Большинство современных исследователей утверждают, что хроническое воспаление представляет собой общий путь возникновения и развития рака [72, 73]. При этом триггерами инициации и развития онкопатологии выступают онкогены, активация которых происходит за счет мутационных изменений в геномах соматических и половых клеток, а также нарушений иммунного гомеостаза — например, в виде инактивации супрессорных генов. Индукция хронического воспалительного процесса сопровождается биосинтезом токсических и генотоксических метаболитов, нарушениями иммунного ответа, влияет на состав микробиома хозяина, приводя в конечном счете к прогрессированию онкогенеза различного происхождения [32, 74, 75].

Так, например, установлено, что вирусы гепатита В и С, вызывающие острые гепатиты, переходящие в хронические воспаления, являются причиной развития рака печени [26]. У больных с *H. pylori* поражение клеток органов пищеварения сопровождается хроническим воспалением с развитием ЗНО с клиническими признаками рака лимфоидной ткани желудка. Паразиты трематоды *O. viverrini*, изменяя состав микробиома хозяина, приводят к развитию холангиокарциномы (рака желчных протоков) [76].

Исходя из вышеперечисленных представлений, обуславливающих факторы биологической природы, участвующие в развитии онкозаболеваемости, санитарно-гигиенические мероприятия по организации профилактической работы в отношении обеспечения канцерогенной безопасности можно представить в виде ряда положений:

- необходимо информировать население о рисках возникновения онкологической патологии, ассоциированных с факторами биологической природы (вирусы, бактерии и паразиты), признанными МАИР канцерогенами 1-й группы;
- необходимы выявление и информирование работников санитарной службы и лечебных организаций путем проведения мониторинговых мероприятий по обнаружению в объектах окружающей и производственной среды канцерогенов биологической природы, включенных в санитарные правила;
- необходимо своевременное проведение диагностических мероприятий, направленных на выявление инфицирования различных слоев населения факторами биологической природы, представляющими канцерогенную опасность;

- при наличии информации, связанной с эпидемиологической опасностью, обусловленной ростом количества канцерогенов биологической природы, необходимо своевременно организовать проведение специфических профилактических мероприятий;

- число лиц, которые могут подвергнуться воздействию канцерогенных факторов биологической природы, должно быть максимально ограничено;

- необходима организация лечебно-профилактических мероприятий, ограничивающая развитие хронических воспалительных заболеваний под воздействием канцерогенных факторов биологической природы;

- необходимо проведение иммунобиологических мероприятий, направленных на вакцинацию против возбудителей вируса гепатита В и папилломы человека;

- необходима организация санитарной службой многоуровневого онкогигиенического просвещения для медицинских работников общего профиля, врачей-онкологов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Санитарные правила 1.2.3685-21 имеют особое значение с точки зрения обеспечения контроля безопасности факторов среды обитания для человека. В частности, они акцентируют внимание на противодействии распространению канцерогенных факторов образа жизни и опасности контакта человека с биологическими канцерогенными факторами. Несоблюдение санитарных правил в части взаимодействия населения с канцерогенными факторами может повлечь за собой развитие целого ряда онкологических заболеваний, а также привести к крайне тяжелым социально-экономическим последствиям, связанным с распространением данного процесса. Вместе с этим перечисленные в новых санитарных правилах биологические канцерогенные факторы и канцерогенные факторы среды обитания человека должны быть дополнены целым рядом иных представляющих опасность контаминантов объектов окружающей среды. Восполнение санитарными и лечущими врачами знаний, связанных с последствиями для здоровья населения наличия в среде обитания и на производственных объектах биологических факторов канцерогенного риска, имеет профилактическую направленность, позволяющую создать условия для своевременного проведения мероприятий по сохранению здоровья.

Литература

1. Онищенко Г. Г. Роль государственной санитарно-эпидемиологической службы России в защите здоровья населения. Здравоохранение Российской Федерации. 2013; (2): 3–9.
2. Гурвич В. Б., Кузьмин С. В., Кузьмина Е. А., Ярушин С. В., Адриановский В. И., Липатов Г. Я. и др. К вопросу актуализации основных положений СанПин 1.2.2353-08 «Канцерогенные факторы и основные требования к профилактике канцерогенной опасности». Медицина труда и промышленная экология. 2018; (11): 46–51. DOI: 10.31089/1026-9428-2018-11-46-51.
3. Пивоварова Е. А., Шибанова Н. Ю. Оценка канцерогенного риска здоровью населения Республики Хакассия, обусловленного потреблением питьевой воды. Анализ риска здоровью. 2016; (3): 44–52. DOI: 10.21668/health.risk/2016.3.05.
4. Аношкина Е. В., Андреева Е. В., Саинова В. Н. Система раннего предупреждения последствий загрязнения атмосферы в анализе канцерогенных рисков. Фундаментальные исследования. 2014; 11 (5): 1032–4.
5. Куролап С. А., Клепиков О. В., Кульнев В. В., Кизеев А. Н., Сюрин С. А., Енин А. В. Канцерогенный риск, связанный с загрязнением атмосферного воздуха промышленных городов Центрального Черноземья. Гигиена и санитария. 2023; 102 (8): 853–60. DOI: 10.47470/0016-9900-2023-102-8-853-860.
6. Клейн С. В., Вековщина С. А., Балашов С. Ю., Хорошавин В. А., Ухабов В. М. Гигиеническая оценка канцерогенного риска здоровью населения, проживающего в зоне влияния мест складирования отходов горно-обогатительного комбината:

- 2014–2017 гг. Гигиена и санитария. 2017; 97 (1): 10–15. DOI: 10.18821/0016-9900-2018-97-1-10-15.
7. Ревазова Ю. А., Илюшина Н. А. К вопросу о негенотоксических канцерогенах. Токсикологический вестник. 2021; 29 (4): 51–5. DOI: 10.36946/0869-7922-2021-29-4-51-55.
 8. Бабанов С. А., Будащ Д. С., Байкова А. Г., Рыжова Н. С. Профессиональные злокачественные новообразования легких и других локализаций и потенциально опасные производственные канцерогены. Consilium Medicum. 2017; 19 (11): 39–46. DOI: 10.26442/2075-1753_19.11.39-46.
 9. Иванов (Колокольцов) М. Н. Трансплацентарный канцерогенез, вызванный полициклическими ароматическими углеводородами. Успехи современного естествознания. 2007; 12 (1): 51–2.
 10. Лещенко Я. А., Лисовцов А. А. Смертность как индикатор санитарно-эпидемиологического статуса населения региона. Гигиена и санитария. 2021; 100 (12): 1495–501. DOI: 10.47470/0016-9900-2021-100-12-1495-1501.
 11. Санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». Постановление Роспотребнадзора от 28.01.2021 № 2.
 12. Oikonomopoulou K, Brinc D, Kyriacou K, Diamandis EP. Infection and cancer: reevaluation of the hygiene hypothesis. Clin Cancer Res. 2013; 19 (11): 2834–41. DOI: 10.1158/1078-0432.CCR-12-3661.
 13. Fernandes R, Alves H, Botelho MC. The cancer hygiene hypothesis: from theory to therapeutic helminths. Curr Cancer Ther Rev. 2019; 15 (3): 248–50. DOI: 10.2174/1573394714666181003143717.
 14. Каприн А. Д., Старинский В. В., Петрова Г. В., редакторы. Состояние онкологической помощи населению России в 2018 году. М.: МНИОИ им. П.А. Герцена — филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2019; 236 с.
 15. Каприн А. Д., Старинский В. В., Петрова Г. В., редакторы. Состояние онкологической помощи населению России в 2019 году. М.: МНИОИ им. П. А. Герцена — филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2020; 239 с.
 16. Рабочая группа МАИР по оценке канцерогенных рисков для людей. Биологические агенты. Обзор человеческих канцерогенов. IARC Monogr Eval Carcinog Risks Hum. 2012; 100 (Pt B): 1–441.
 17. Im SA, Lu YS, Bardia A, Harbeck N, Colleoni M, Franke F, et al. Overall survival with Ribociclib plus endocrine therapy in breast cancer. N Engl J Med. 2019; 381 (4): 307–16. DOI: 10.1056/NEJMoa1903765.
 18. Loibl S, Turner NC, Ro J, Cristofanilli M, Iwata H, Im SA, et al. Palbociclib combined with Fulvestrant in premenopausal women with advanced breast cancer and prior progression on endocrine therapy: PALOMA-3 results. Oncologist. 2017; 22 (9): 1028–38. DOI: 10.1634/theoncologist.2017-0072.
 19. Глушков А. Н. Канцерогенез: основные понятия, источники и классификация канцерогенов. Медицина в Кузбассе. 2003; (2): 8–12.
 20. Конституция Российской Федерации: [принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 г. с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01 июля 2020 г.].
 21. Федеральный закон от 10.01.2002 (с изм. от 2 июля 2013 г.) № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».
 22. Федеральный закон от 30.03.1999 (в ред. от 13.07.2020) № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».
 23. Матусевич В. А., Стуколова И. В. Роль вирусов в канцерогенезе [Интернет]. 2024 [дата обращения 20.02.2024]. URL: <https://omr.by/news/stati/rol-virusov-v-kantserogenezе>.
 24. Чубенко В. А. Вирус-ассоциированные опухоли с точки зрения клинициста: от эпидемиологии до лечения. Практическая онкология. 2018; 19 (4): 311–23.
 25. Nyberg AH, Sadikova E, Cheetham C, Chiang KM, Shi JX, Caparosa S, et al. Increased cancer rates in patients with chronic hepatitis C. Liver International. 2020; 40 (3): 685–93.
 26. Шерифова А. И., Парсадян А. М. Обзор предикторов развития рака печени. Креативная хирургия и онкология. 2023; 13 (3): 229–37. DOI: 10.24060/2076-3093-2023-13-3-229-237.
 27. de Cremoux P, de la Rochefordière A, Savignoni A, Kirova Y, Alran S, Fourchette V, et al. Different outcome of invasive cervical cancer associated with high-risk versus intermediate-risk HPV genotype. Int J Cancer. 2009; 124 (4): 778–82.
 28. de Sanjose S, Quint WG, Alemany L, Geraets DT, Klaustermeier JE, Lloveras B, et al. Human papillomavirus genotype attribution in invasive cervical cancer: a retrospective cross-sectional worldwide study. Lancet Oncol. 2010; 11 (11): 1048–56. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(10\)70230-8](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(10)70230-8).
 29. Волгарева Г. М. Папилломовирусный канцерогенез. Основные достижения и некоторые проблемы. Часть 1. Общие представления о папилломовирусах. Формы рака, ассоциированные с вирусами папилломы человека. Российский биотерапевтический журнал. 2020; 9 (1): 6–12.
 30. Волгарева Г. М. Папилломовирусный канцерогенез. Основные достижения и некоторые проблемы. Часть 2. ВПЧ-ассоциированные формы рака в России. Профилактические ВПЧ-вакцины. Российский биотерапевтический журнал. 2020; 19 (2): 31–8.
 31. Костин А. А. Анализ статистических данных о злокачественных новообразованиях, ассоциированных с вирусом папилломы человека. Research'n Practical Medicine Journal. 2016; 3 (1): 66–78.
 32. Champer M, Wong AM, Champer J, Brito IL, Messer PW, Hou JY, et al. The role of the vaginal microbiome in gynaecological cancer. J Obstet Gynaecol. 2018; 125 (3): 309–15. DOI: 10.1111/1471-0528.14631.
 33. Шестакова И. В., Юшук Н. Д. Роль вируса Эпштейна-Барр в онкогенезе. Российский медико-биологический вестник имени академика И. П. Павлова. 2014; (3): 75–85.
 34. Roschewski M, Wilson WH. EBV-associated lymphomas in adults. Best Pract Res Clin Haematol. 2012; 25 (1): 75–89.
 35. Исаков В. А. Герпесвирусные инфекции человека: руководство для врачей. 2-е изд., перераб. и доп. Санкт-Петербург: СпецЛит, 2013; 670 с.
 36. Алиева Е. И., Антонова А. О., Верховская М. Д. Верховская Вирусный канцерогенез. Обзор литературы по проблеме. Вестник Челябинского государственного университета. Образование и здравоохранение. 2021; 4 (16): 60–6.
 37. Mahieux R, Gessain A. HTLV-3/STLV-3 and HTLV-4 viruses: discovery, epidemiology, serology and molecular aspects. Viruses. 2011; 3 (7): 1074–90. DOI: 10.3390/v3071074.
 38. Гурцевич В. Э. Онкогенные вирусы человека: от латентного вирусносительства к канцерогенезу. Вопросы онкологии. 2005; (1): 8–12.
 39. Сусова О. Ю., Гурцевич В. Э. Область РХ HTLV-1 в жизненном цикле вируса и канцерогенезе. Молекулярная биология. 2003; 37 (3): 1–12.
 40. Сырцев А. В. Вирус Т-клеточного лейкоза человека (HTLV-1) у серонегативных пациентов с лимфомами кожи, классическим лейкозом и бессимптомных носителей в России. Молекулярная медицина. 2009; (6): 25–32.
 41. Tan BJ, Sugata K, Reda O, Matsuo M, Uchiyama K, Miyazato P, et al. HTLV-1 infection promotes excessive T cell activation and transformation into adult T cell leukemia/lymphoma. J Clin Invest. 2021; 131 (24): e150472. DOI: 10.1172/JCI150472.
 42. DeMichele A, Cristofanilli M, Brufsky A, Liu X, Mardekian J, McRoy L, et al. Comparative effectiveness of firstline palbociclib plus letrozole versus letrozole alone for HR+/HER2- metastatic breast cancer in US real-world clinical practice. Breast Cancer Res. 2021; 23 (1): 37. DOI: 10.1186/s13058-021-01409-8.
 43. Gao JJ, Cheng J, Bloomquist E, Sanchez J, Wedam SB, Singh H, et al. CDK4/6 inhibitor treatment for patients with hormone receptor-positive, HER2-negative, advanced or metastatic breast cancer: a US Food and Drug Administration pooled analysis. Lancet Oncol. 2020; 21 (2): 250–60. DOI: 10.1016/S1470-2045(19)30804-6.
 44. Cardoso F, Paluch-Shimon S, Senkus E, Curigliano G, Aapro MS, André F, et al. 5th ESO-ESMO international consensus guidelines for advanced breast cancer (ABC 5). Ann Oncol. 2020; 31 (12): 1623–49. DOI: 10.1016/j.annonc.2020.09.010.
 45. Giuliano M, Schettini F, Rognoni C, Milani M, Jerusalem G, Bachelot T, et al. Endocrine treatment versus chemotherapy in postmenopausal women with hormone receptor-positive, HER2-

- negative, metastatic breast cancer: a systematic review and network meta-analysis. *Lancet Oncol.* 2019; 20 (10): 1360–9. DOI:10.1016/S1470-2045(19)30420-6.
46. Wang L, Gao S, Li D, Ran X, Sheng Z, Wu W, et al. CDK4/6 inhibitors plus endocrine therapy improve overall survival in advanced HR+/HER2- breast cancer: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Breast J.* 2020; 26 (7): 1439–43. DOI: 10.1111/tbj.13703.
 47. Мамедов М. К., Дадашева А. Э., Кадырова А. А. Онкологические аспекты, вызванные вирусом иммунодефицита человека. *Биомедицина.* 2006; (3): 3–10.
 48. Некрасова А. В., Рассохин В. В., Фалалеева Н. А., Гривцова Л. Ю., Гусев Д. А. Злокачественные новообразования у ВИЧ-инфицированных пациентов в России: история, история сроков в 20 лет. *Современная онкология.* 2021; 23 (4): 593–7. DOI: 10.26442/18151434.2021.4.201291.
 49. Schistosomes, liver flukes and *Helicobacter pylori*. IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Lyon, 7–14 June 1994. IARC Monogr Eval Carcinog Risks Hum. 1994; (61): 1–241.
 50. Осадчук А. М., Давыдкин И. Л., Гриценко Т. А., Осадчук М. А. Общие и частные вопросы этиопатогенеза язвенной болезни и рака желудка: современное состояние проблемы. *Терапевтический архив.* 2020; 92 (2): 97–103.
 51. Ansari S, Yamaoka Y. *Helicobacter pylori* virulence factors exploiting gastric colonization and its pathogenicity. *Toxins (Basel).* 2019; 11 (11): e677. DOI: 10.3390/toxins11110677.
 52. Minaga K, Watanabe T, Kamata K, Asano N, Kudo M. Nucleotide-binding oligomerization domain 1 and *Helicobacter pylori* infection: A review. *World J Gastroenterol.* 2018; 24 (16): 1725–33. DOI: 10.3748/wjg.v24.i16.1725.
 53. Grohmann E, Christie PJ, Waksman G, Backert S. Type IV secretion in Gram-negative and Gram-positive bacteria. *Mol Microbiol.* 2018; 107 (4): 455–71. DOI: 10.1111/mmi.13896.
 54. Ye W, Held M, Lagergren J, Engstrand L, Blot WJ, McLaughlin JK, Nyrén O. *Helicobacter pylori* infection and gastric atrophy: risk of adenocarcinoma and squamous-cell carcinoma of the esophagus and adenocarcinoma of the gastric cardia. *J Natl Cancer Inst.* 2004; 96 (5): 388–96. DOI: 10.1093/jnci/djh057.
 55. Hu Z, Zhang Y, Li Z, Yu Y, Kang W, Han Y, et al. Effect of *Helicobacter pylori* infection on chronic periodontitis by the change of microecology and inflammation. *Oncotarget.* 2016; 7 (41): 66700–12. DOI: 10.18632/oncotarget.
 56. Guraya SY, Ahmad AA, El-Ageery SM, Hemeg HA, Ozbak HA, Yousef K, et al. The correlation of *Helicobacter pylori* with the development of cholelithiasis and cholecystitis: the results of a prospective clinical study in Saudi Arabia. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2015; 19 (20): 3873–80.
 57. Yang F, Xu Y-L, Zhu R-F. *Helicobacter pylori* infection and the risk of colorectal carcinoma: a systematic review and meta-analysis. *Minerva Med.* 2019; 110 (5): 464–70. DOI: 10.23736/S0026-4806.19.05942-1.
 58. Ryoo SK, Kim TJ, Kim ER, Hong SN, Kim Y-H, Chang DK. *Helicobacter pylori* Infection and the development of advanced colorectal neoplasia. *J Clin Gastroenterol.* 2020; 54 (8): 696–700. DOI: 10.1097/MCG.0000000000001273.
 59. Toledo R, Fried B, editors. *Digenetic trematodes. Advances in Experimental Medicine and Biology.* Vol. 766. New-York: Springer, 2014; 474 p.
 60. Lim MK, Ju YH, Franceschi S, Oh JK, Kong HJ, Hwang SS, et al. *Clonorchis sinensis* infection and increasing risk of cholangiocarcinoma in the Republic of Korea. *Am J Trop Med Hyg.* 2006; 75 (1): 93–6. DOI: 10.4269/ajtmh.2006.75.93.
 61. Shin HR, Oh JK, Masuyer E, Curado MP, Bouvard V, Fang YY, et al. Epidemiology of cholangiocarcinoma: an update focusing on risk factors. *Cancer Sci.* 2010; 101 (3): 579–85. DOI: 10.1111/j.1349-7006.2009.01458.x.
 62. WHO. International Agency for Research on Cancer IARC Biological agents. A review of human carcinogens. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans; 2012; 100B; 100: 441. DOI: 10.4135/9781412963855.n637.
 63. Омарова Х. Г., Алешина Н. И., Понежева Ж. Б. Риски онкологической патологии при паразитозах в настоящее время. *Терапевтический архив.* 2020; 92 (11): 82–5. DOI: 10.26442/00403660.2020.11.000710.
 64. Прохоров Б. Б. Заболеваемость населения. Инфекционные болезни: биогельминтозы. Описторхоз. В эл. версии атласа «Окружающая среда и здоровье населения России». URL: <http://www.sci.aha.ru/ATL/ra55g.htm>.
 65. Федорова О. С., Ковширина Ю. В., Ковширина А. Е., Федотова М. М., Деев И. А., Петровский Ф. И. и др. Анализ заболеваемости инвазией *Opisthorchis felineus* и злокачественными новообразованиями гепатобилиарной системы в Российской Федерации. *Бюллетень сибирской медицины.* 2016; 15 (5): 67–78.
 66. Kokaliaris C, Garba A, Matuska M, Bronzan RN, Colley DG, Dorkenoo AM, et al. Effect of preventive chemotherapy with praziquantel on schistosomiasis among school-aged children in sub-Saharan Africa: a spatiotemporal modelling study. *Lancet Infect Dis.* 2022; 22 (1): 136–49. DOI: 10.1016/S1473-3099(21)00090-6.
 67. Schistosomiasis. WHO recommendations, updated February 2014. URL: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs115/en>.
 68. Старцев В. Ю., Колмаков А. Ю. Эколого-диагностические аспекты мочевого шистосомоза как предракового заболевания (обзор литературы). *Экология человека.* 2016; (1): 50–6.
 69. Асфандияров Ф. Р., Старцев В. Ю., Колмаков А. Ю. Возможности диагностики и лечения мочевого шистосомоза в современных условиях. *Вестник урологии.* 2018; 6 (3): 5–11. DOI: 10.21886/2308-6424-2017-6-3-5-11.
 70. Колмаков А. Ю., Старцев В. Ю. Плоскоклеточная метаплазия как проявление мочевого шистосомоза и его осложнений. *Онкоурология.* 2016; 12 (2): 58–63. DOI: 10.17650/1726-9776-2016-12-2-58-63.
 71. de Martel C, Ferlay J, Franceschi S, Vignat J, Bray F, Forman D, et al. Global burden of cancers attributable to infections in 2008: a review and synthetic analysis. *Lancet Oncol.* 2012; 13 (6): 607–15. DOI: 10.1016/S1470-2045(12)70137-7.
 72. Fried B, Reddy A, Mayer D. Helminths in human carcinogenesis. *Cancer Lett.* 2011; 305 (2): 239–49. DOI: 10.1016/j.canlet.2010.07.008.
 73. Vennervald BJ, Polman K. Helminths and malignancy. *Parasite Immunol.* 2009; 31 (11): 686–96. DOI: 10.1111/j.1365-3024.2009.01163.x.
 74. Fulbright LE, Ellermann M, Arthur JC. The microbiome and the hallmarks of cancer. *PLoS Pathog.* 2017; 13 (9): e1006480. DOI: 10.1371/journal.ppat.
 75. Garrett WS. Cancer and the microbiota. *Science (New York, NY).* 2015; 348 (6230): 80–6. DOI: 10.1126/science.aaa4972.
 76. Leung JM, Graham AL, Knowles SCL. Parasite-microbiota interactions with the vertebrate gut: synthesis through an ecological lens. *Front Microbiol.* 2018; (9): 843. DOI: 10.3389/fmicb.2018.0084317–20.

References

1. Onishchenko GG. Rol' gosudarstvennoj sanitarno-jepidemiologicheskoy sluzhby Rossii v zashhite zdorov'ja naselenija. *Zdravoohranenie Rossijskoj Federacii.* 2013; (2): 3–9 (in Rus.).
2. Gurvich VB, Kuzmina SV, Kuzmina EA, Jarushin SV, Adrianovskij VI, Lipatov GJa, et al. K voprosu aktualizacii osnovnyh polozhenij SanPin 1.2.2353-08 "Kancerogennye faktory i osnovnye trebovanija k profilaktike kancerogennoj opasnosti". *Medicina truda i promyshlennaja jekologija.* 2018; (11): 46–51 (in Rus.). DOI: 10.31089/1026-9428-2018-11-46-51.
3. Pivovarova EA, Shibanova NJu. Ocenka cancerogennoho riska zdorov'ju naselenija Respubliki Hakassija, obuslovlennogo potrebleniem pit'evoj vody. *Analiz riska zdorov'ju.* 2016; (3): 44–52 (in Rus.). DOI: 10.21668/health.risk/2016.3.05.
4. Anoshkina EV, Andreeva EV, Sainova VN. Sistema rannego preduprezhdenija posledstvij zagrjaznenija atmosfery v analize kancerogennyh riskov. *Fundamental'nye issledovanija.* 2014; 11 (5): 1032–4 (in Rus.).

5. Kurolap SA, Klepikov OV, Kulnev VV, Kizeev AN, Sjurin SA, Enin AV. Kancerogeny risk, svyazannyj s zagryazneniem atmosfernogo vozduha promyshlennyh gorodov Central'nogo Chernozem'ja. *Gigiena i sanitarija*. 2023; 102 (8): 853–60 (in Rus.). DOI: 10.47470/0016-9900-2023-102-8-853-860.
6. Klejn SV, Vekovshinina SA, Balashov SJu, Horoshavin VA, Uhabov VM. Gigienicheskaja ocenka kancerogenno riska zdorov'ju naselenija, prozhivajushhego v zone vlijanija mest skladirovaniya othodov gorno-obogatitel'nogo kombinata: 2014–2017 gg. *Gigiena i sanitarija*. 2017; 97 (1): 10–15 (in Rus.). DOI: 10.18821/0016-9900-2018-97-1-10-15.
7. Revazova JuA, Iljushina NA. K voprosu o negenotoksicheskikh kancerogenah. *Toksikologicheskij vestnik*. 2021; 29 (4): 51–5 (in Rus.). DOI: 10.36946/0869-7922-2021-29-4-51-55.
8. Babanov SA, Budash DS, Bajkova AG, Ryzhova NS. Professional'nye zlokachestvennye novoobrazovaniya legkih i drugih lokalizacij i potencial'no opasnye proizvodstvennye kancerogeny. *Consilium Medicum*. 2017; 19 (11): 39–46 (in Rus.). DOI: 10.26442/2075-1753_19.11.39-46.
9. Ivanov (Kolokolcov) MN. Transplacentalnyj kancerogenez, vyzvannyj policiklicheskimi aromatischeskimi uglevodородami. *Uspеhi sovremennogo estestvoznaniya*. 2007; 12 (1): 51–2 (in Rus.).
10. Leshenko JaA, Lisovcov AA. Smertnost' kak indikator sanitarno-jepidemiologicheskogo statusa naselenija regiona. *Gigiena i sanitarija*. 2021; 100(12): 1495–501 (in Rus.). DOI: 10.47470/0016-9900-2021-100-12-1495-1501.
11. Sanitarnye pravila i normy SanPiN 1.2.3685-21 "Gigienicheskie normativy i trebovaniya k obespecheniju bezopasnosti i (ili) bezvrednosti dlja cheloveka faktorov sredej obitanija". *Postanovlenie Rospotrebnadzora ot 28.01.2021 № 2*.
12. Oikonomopoulou K, Brinc D, Kyriacou K, Diamandis EP. Infection and cancer: reevaluation of the hygiene hypothesis. *Clin Cancer Res*. 2013; 19(11): 2834–41. DOI: 10.1158/1078-0432.CCR-12-3661.
13. Fernandes R, Alves H, Botelho MC. The cancer hygiene hypothesis: from theory to therapeutic helminths. *Curr Cancer Ther Rev*. 2019; 15 (3): 248–50. DOI: 10.2174/1573394714666181003143717.
14. Kaprin AD, Starinskij VV, Petrova GV, redaktory. *Sostojanie onkologicheskoy pomoshhi naseleniju Rossii v 2018 godu*. M.: MNIIO im. P. A. Gercena — filial FGBU «NMIC radiologii» Minzdrava Rossii, 2019; 236 p. (in Rus.).
15. Kaprin AD, Starinskij VV, Petrova GV, redaktory. *Sostojanie onkologicheskoy pomoshhi naseleniju Rossii v 2019 godu*. M.: MNIIO im. P. A. Gercena — filial FGBU "NMIC radiologii" Minzdrava Rossii, 2020; 239 p. (in Rus.).
16. Rabochaja gruppa MAIR po ocenke kancerogeny riskov dlja ljudej. *Biologicheskie agenty. Obzor chelovecheskih kancerogenov*. IARC Monogr Eval Carcinog Risks Hum. 2012; 100 (Pt B): 1–441.
17. Im SA, Lu YS, Bardia A, Harbeck N, Colleoni M, Franke F, et al. Overall survival with Ribociclib plus endocrine therapy in breast cancer. *N Engl J Med*. 2019; 381 (4): 307–16. DOI: 10.1056/NEJMoa1903765.
18. Loibl S, Turner NC, Ro J, Cristofanilli M, Iwata H, Im SA, et al. Palbociclib combined with Fulvestrant in premenopausal women with advanced breast cancer and prior progression on endocrine therapy: PALOMA-3 results. *Oncologist*. 2017; 22 (9): 1028–38. DOI: 10.1634/theoncologist.2017-0072.
19. Glushkov AN. Kancerogenez: osnovnye ponjatija, istochniki i klassifikacija kancerogenov. *Medicina v Kuzbasse*. 2003; (2): 8–12 (in Rus.).
20. Konstitucija Rossijskoj Federacii: [prinjata vsenarodnym golosovanijem 12 dekabrja 1993 g. s izmenenijami, odobrennyimi v hode obshherossijskogo golosovaniya 01 ijulja 2020 g.]. (In Rus.).
21. Federal'nyj zakon ot 10.01.2002 (s izm. ot 2 ijulja 2013 g.) № 7-FZ "Ob ohrane okruzhajushhej sredej". (In Rus.).
22. Federal'nyj zakon ot 30.03.1999 (v red. ot 13.07.2020) № 52-FZ "O sanitarno-jepidemiologicheskomy blagopoluchii naselenija" (In Rus.).
23. Matusевич VA, Stukolova IV. Rol' virusov v kancerogeneze [Internet]. 2024 [cited 2024 Feb 20]. URL: <https://omr.by/news/stati/rol-virusov-v-kantserogeneze>.
24. Chubenko VA. Virus-associrovannye opuholi s tochki zrenija klinitsista: ot jepidemiologii do lechenija. *Prakticheskaja onkologija*. 2018; 19 (4): 311–23 (in Rus.).
25. Nyberg AH, Sadikova E, Cheetham C, Chiang KM, Shi JX, Caparosa S, et al. Increased cancer rates in patients with chronic hepatitis C. *Liver International*. 2020; 40 (3): 685–93.
26. Sherifova AI, Parsadanjan AM. Obzor prediktorov razvitiya raka pecheni. *Kreativnaja hirurgija i onkologija*. 2023; 13 (3): 229–37 (in Rus.). DOI: 10.24060/2076-3093-2023-13-3-229-237.
27. de Cremoux P, de la Rochefordière A, Savignoni A, Kirova Y, Alran S, Fourchette V, et al. Different outcome of invasive cervical cancer associated with high-risk versus intermediate-risk HPV genotype. *Int J Cancer*. 2009; 124 (4): 778–82.
28. de Sanjose S, Quint WG, Alemany L, Geraets DT, Klaustermeier JE, Lloveras B, et al. Human papillomavirus genotype attribution in invasive cervical cancer: a retrospective cross-sectional worldwide study. *Lancet Oncol*. 2010; 11 (11): 1048–56. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(10\)70230-8](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(10)70230-8).
29. Volgareva GM. Papillomovirusnyj kancerogenez. Osnovnye dostizhenija i nekotorye problemy. Chast' 1. *Obshhie predstavlenija o papillomovirusah. Formy raka, associirovannye s virusami papillomy cheloveka*. *Rossijskij bioterapevticheskij zhurnal*. 2020; 9 (1): 6–12 (in Rus.).
30. Volgareva GM. Papillomovirusnyj kancerogenez. Osnovnye dostizhenija i nekotorye problemy. Chast' 2. *VPCCh-associirovannye formy raka v Rossii. Profilakticheskie VPCCh-vakciny*. *Rossijskij bioterapevticheskij zhurnal*. 2020; 19 (2): 31–8 (in Rus.).
31. Kostin AA. Analiz statisticheskikh dannyh o zlokachestvennyh novoobrazovaniyah, associirovannyh s virusom papillomy cheloveka. *Research'n Practical Medicine Journal*. 2016; 3 (1): 66–78 (in Rus.).
32. Champer M, Wong AM, Champer J, Brito IL, Messer PW, Hou JY, et al. The role of the vaginal microbiome in gynaecological cancer. *J Obstet Gynaecol*. 2018; 125 (3): 309–15. DOI: 10.1111/1471-0528.14631.
33. Shestakova IV, Jushhuk ND. Rol' virusa Jepshtejna-Barr v onkogeneze. *Rossijskij mediko-biologicheskij vestnik imeni akademika I. P. Pavlova*. 2014; (3): 75–85 (in Rus.).
34. Roschewski M, Wilson WH. EBV-associated lymphomas in adults. *Best Pract Res Clin Haematol*. 2012; 25 (1): 75–89.
35. Isakov VA. *Gerpessvirusnye infekcii cheloveka: rukovodstvo dlja vrachej*. 2-e izd., pererab. i dop. Sankt-Peterburg: SpecLit, 2013; 670 p. (in Rus.).
36. Alieva EI, Antonova AO, Verhovskaja MD. Verhovskaja Virusnyj kancerogenez. *Obzor literatury po probleme*. *Vestnik Cheljabinskogo gosudarstvennogo universiteta. Obrazovanie i zdruvoohranenie*. 2021; 4 (16): 60–6 (in Rus.).
37. Mahieux R, Gessain A. HTLV-3/STLV-3 and HTLV-4 viruses: discovery, epidemiology, serology and molecular aspects. *Viruses*. 2011; 3 (7): 1074–90. DOI: 10.3390/v3071074.
38. Gurcevich VJe. Onkogennye virusy cheloveka: ot latentnogo virusonositel'stva k kancerogenezu. *Voprosy onkologii*. 2005; (1): 8–12 (in Rus.).
39. Susova OJu, Gurcevich VJe. Oblast' RH HTLV-1 v zhiznennom cikle virusa i kancerogeneze. *Molekuljarnaja biologija*. 2003; 37 (3): 1–12 (in Rus.).
40. Syrcov AV. Virus T-kletochnogo lejkoza cheloveka (HTLV-1) u seronegativnyh pacientov s limfomami kozhi, klassicheskim lejkozom i bessimptomnyh nositelej v Rossii. *Molekuljarnaja medicina*. 2009; (6): 25–32 (in Rus.).
41. Tan BJ, Sugata K, Reda O, Matsuo M, Uchiyama K, Miyazato P, et al. HTLV-1 infection promotes excessive T cell activation and transformation into adult T cell leukemia/lymphoma. *J Clin Invest*. 2021; 131 (24): e150472. DOI: 10.1172/JCI150472.
42. DeMichele A, Cristofanilli M, Brufsky A, Liu X, Mardekian J, McRoy L, et al. Comparative effectiveness of firstline palbociclib plus letrozole versus letrozole alone for HR+/HER2- metastatic breast cancer in US real-world clinical practice. *Breast Cancer Res*. 2021; 23 (1): 37. DOI: 10.1186/s13058-021-01409-8.
43. Gao JJ, Cheng J, Bloomquist E, Sanchez J, Wedam SB, Singh H, et al. CDK4/6 inhibitor treatment for patients with hormone receptor-positive, HER2-negative, advanced or metastatic breast cancer: a US Food and Drug Administration pooled analysis. *Lancet Oncol*. 2020; 21 (2): 250–60. DOI: 10.1016/S1470-2045(19)30804-6.
44. Cardoso F, Paluch-Shimon S, Senkus E, Curigliano G, Aapro MS, André F, et al. 5th ESO-ESMO international consensus guidelines

- for advanced breast cancer (ABC 5). *Ann Oncol.* 2020; 31 (12): 1623–49. DOI: 10.1016/j.annonc.2020.09.010.
45. Giuliano M, Schettini F, Rognoni C, Milani M, Jerusalem G, Bachelot T, et al. Endocrine treatment versus chemotherapy in postmenopausal women with hormone receptor-positive, HER2-negative, metastatic breast cancer: a systematic review and network meta-analysis. *Lancet Oncol.* 2019; 20 (10): 1360–9. DOI: 10.1016/S1470-2045(19)30420-6.
 46. Wang L, Gao S, Li D, Ran X, Sheng Z, Wu W, et al. CDK4/6 inhibitors plus endocrine therapy improve overall survival in advanced HR+/HER2- breast cancer: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Breast J.* 2020; 26 (7): 1439–43. DOI: 10.1111/tbj.13703.
 47. Mamedov MK, Dadasheva AJe, Kadyrova AA. Onkologicheskie aspekty, vyzvannye virusom immunodeficitna cheloveka. *Biomedicina.* 2006; (3): 3–10 (in Rus.).
 48. Nekrasova AV, Rassohin VV, Falaleeva NA, Grivcova LJu, Gusev DA. Zlokachestvennye novoobrazovanija u VICH-inficirovannyh pacientov v Rossii: istorija srokom v 20 let. *Sovremennaja onkologija.* 2021; 23 (4): 593–7 (in Rus.). DOI: 10.26442/18151434.2021.4.201291.
 49. Schistosomes, liver flukes and *Helicobacter pylori*. IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Lyon, 7–14 June 1994. IARC Monogr Eval Carcinog Risks Hum. 1994; (61): 1–241.
 50. Osadchuk AM, Davydkin IL, Gricenko TA, Osadchuk MA. Obshhie i chastnye voprosy jetiopatogeneza jazvennoj bolezni i raka zheludka: sovremennoe sostojanie problemy. *Terapevticheskij arhiv.* 2020; 92 (2): 97–103 (in Rus.).
 51. Ansari S, Yamaoka Y. *Helicobacter pylori* virulence factors exploiting gastric colonization and its pathogenicity. *Toxins (Basel).* 2019; 11 (11): e677. DOI: 10.3390/toxins11110677.
 52. Minaga K, Watanabe T, Kamata K, Asano N, Kudo M. Nucleotide-binding oligomerization domain 1 and *Helicobacter pylori* infection: A review. *World J Gastroenterol.* 2018; 24 (16): 1725–33. DOI: 10.3748/wjg.v24.i16.1725.
 53. Grohmann E, Christie PJ, Waksman G, Backert S. Type IV secretion in Gram-negative and Gram-positive bacteria. *Mol Microbiol.* 2018; 107 (4): 455–71. DOI: 10.1111/mmi.13896.
 54. Ye W, Held M, Lagergren J, Engstrand L, Blot WJ, McLaughlin JK, Nyrén O. *Helicobacter pylori* infection and gastric atrophy: risk of adenocarcinoma and squamous-cell carcinoma of the esophagus and adenocarcinoma of the gastric cardia. *J Natl Cancer Inst.* 2004; 96 (5): 388–96. DOI: 10.1093/jnci/djh057.
 55. Hu Z, Zhang Y, Li Z, Yu Y, Kang W, Han Y, et al. Effect of *Helicobacter pylori* infection on chronic periodontitis by the change of microecology and inflammation. *Oncotarget.* 2016; 7 (41): 66700–12. DOI: 10.18632/oncotarget.
 56. Guraya SY, Ahmad AA, El-Ageery SM, Hemeg HA, Ozbak HA, Yousef K, et al. The correlation of *Helicobacter pylori* with the development of cholelithiasis and cholecystitis: the results of a prospective clinical study in Saudi Arabia. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2015; 19 (20): 3873–80.
 57. Yang F, Xu Y-L, Zhu R-F. *Helicobacter pylori* infection and the risk of colorectal carcinoma: a systematic review and meta-analysis. *Minerva Med.* 2019; 110 (5): 464–70. DOI: 10.23736/S0026-4806.19.05942-1.
 58. Ryoo SK, Kim TJ, Kim ER, Hong SN, Kim Y-H, Chang DK. *Helicobacter pylori* Infection and the development of advanced colorectal neoplasia. *J Clin Gastroenterol.* 2020; 54 (8): 696–700. DOI: 10.1097/MCG.0000000000001273.
 59. Toledo R, Fried B, editors. *Digenetic trematodes. Advances in Experimental Medicine and Biology.* Vol. 766. New-York: Springer, 2014; 474 p.
 60. Lim MK, Ju YH, Franceschi S, Oh JK, Kong HJ, Hwang SS, et al. Clonorchis sinensis infection and increasing risk of cholangiocarcinoma in the Republic of Korea. *Am J Trop Med Hyg.* 2006; 75 (1): 93–6. DOI: 10.4269/ajtmh.2006.75.93.
 61. Shin HR, Oh JK, Masuyer E, Curado MP, Bouvard V, Fang YY, et al. Epidemiology of cholangiocarcinoma: an update focusing on risk factors. *Cancer Sci.* 2010; 101 (3): 579–85. DOI: 10.1111/j.1349-7006.2009.01458.x.
 62. WHO. International Agency for Research on Cancer IARC Biological agents. A review of human carcinogens. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans; 2012; 100B; 100: 441. DOI: 10.4135/9781412963855.n637.
 63. Omarova HG, Aleshina NI, Ponezheva ZhB. Riski onkologicheskoy patologii pri parazitozah v nastojashhee vremja. *Terapevticheskij arhiv.* 2020; 92 (11): 82–5 (in Rus.). DOI: 10.26442/00403660.2020.11.000710.
 64. Prohorov BB. Zabolevaemost' naselenija. Infekcionnye bolezni: biogel'mintozy. Opistorhoz. V jel. versii atlasa "Okruzhajushhaja sreda i zdorov'e naselenija Rossii". (In Rus.). Available from: <http://www.sci.aha.ru/ATL/ra55g.htm>.
 65. Fedorova OS, Kovshirina JuV, Kovshirina AE, Fedotova MM, Deev IA, Petrovskij FI, et al. Analiz zabolevaemosti invaziej Opisthorchis felineus i zlokachestvennymi novoobrazovanijami gepatobiliarnoj sistemy v Rossijskoj Federacii. *Bjulleten' sibirskoj mediciny.* 2016; 15 (5): 67–78 (in Rus.).
 66. Kokaliaris C, Garba A, Matuska M, Bronzan RN, Colley DG, Dorkenoo AM, et al. Effect of preventive chemotherapy with praziquantel on schistosomiasis among school-aged children in sub-Saharan Africa: a spatiotemporal modelling study. *Lancet Infect Dis.* 2022; 22 (1): 136–49. DOI: 10.1016/S1473-3099(21)00090-6.
 67. Schistosomiasis. WHO recommendations, updated February 2014. URL: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs115/en>.
 68. Starcev VJu, Kolmakov AJu. Jekologo-diagnosticskie aspekty mohepolovogo shistosomoza kak predrakovogo zabolevanija (obzor literatury). *Jekologija cheloveka.* 2016; (1): 50–6 (in Rus.).
 69. Asfandjarov FR, Starcev VJu, Kolmakov AJu. Vozmozhnosti diagnostiki i lechenija mohepolovogo shistosomatoza v sovremennyh uslovijah. *Vestnik urologii.* 2018; 6 (3): 5–11 (in Rus.). DOI: 10.21886/2308-6424-2017-6-3-5-11.
 70. Kolmakov AJu, Starcev VJu. Ploskokletochnaja metaplazija kak pojavlenie mohepolovogo shistosomoza i ego oslozhnenij. *Onkologija.* 2016; 12 (2): 58–63 (in Rus.). DOI: 10.17650/1726-9776-2016-12-2-58-63.
 71. de Martel C, Ferlay J, Franceschi S, Vignat J, Bray F, Forman D, et al. Global burden of cancers attributable to infections in 2008: a review and synthetic analysis. *Lancet Oncol.* 2012; 13 (6): 607–15. DOI: 10.1016/S1470-2045(12)70137-7.
 72. Fried B, Reddy A, Mayer D. Helminths in human carcinogenesis. *Cancer Lett.* 2011; 305 (2): 239–49. DOI: 10.1016/j.canlet.2010.07.008.
 73. Vennervald BJ, Polman K. Helminths and malignancy. *Parasite Immunol.* 2009; 31 (11): 686–96. DOI: 10.1111/j.1365-3024.2009.01163.x.
 74. Fulbright LE, Ellermann M, Arthur JC. The microbiome and the hallmarks of cancer. *PLoS Pathog.* 2017; 13 (9): e1006480. DOI: 10.1371/journal.ppat.
 75. Garrett WS. Cancer and the microbiota. *Science (New York, NY).* 2015; 348 (6230): 80–6. DOI: 10.1126/science.aaa4972.
 76. Leung JM, Graham AL, Knowles SCL. Parasite-microbiota interactions with the vertebrate gut: synthesis through an ecological lens. *Front Microbiol.* 2018; (9): 843. DOI: 10.3389/fmicb.2018.0084317–20.