

ЭПИДЕМИОЛОГИЯ / EPIDEMIOLOGY

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2024.140.13>

СТРОНГИЛОИДОЗ ЧЕЛОВЕКА. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

Обзор

Мазурина Е.О.¹, Коннова О.В.², Величко Д.И.³, Аракельян Р.С.^{4*}, Пийтер Д.А.⁵, Могилина Е.А.⁶, Аракелянц О.А.⁷, Ноздрин И.А.⁸, Ахмедова Н.Ю.⁹, Маслянинова А.Е.¹⁰, Артюхина К.И.¹¹, Сукталиева М.Р.¹², Спарова М.¹³, Адамова М.Д.¹⁴

¹ ORCID : 0000-0001-5990-706X;² ORCID : 0000-0002-3456-6278;³ ORCID : 0009-0000-8149-3887;⁴ ORCID : 0000-0001-7549-2925;⁵ ORCID : 0000-0001-9833-5682;⁶ ORCID : 0000-0002-1789-7825;⁷ ORCID : 0000-0002-1182-0333;⁸ ORCID : 0009-0004-4152-254X;⁹ ORCID : 0000-0002-8545-5666;¹⁰ ORCID : 0000-0003-0908-950X;¹¹ ORCID : 0009-0007-9488-9574;¹² ORCID : 0009-0008-2326-9340;¹⁴ ORCID : 0000-0002-4204-2802;^{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14} Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Российская Федерация¹⁰ Детская городская поликлиника №4, Астрахань, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (rudolf_astrakhan[at]rambler.ru)

Аннотация

По оценкам специалистов ВОЗ, стронгилоидозом страдают более 600 миллионов человек во всем мире. Его вызывает *Strongyloides stercoralis*, круглый червь, эндемичный для тропиков и субтропиков, особенно в районах с неоптимальными санитарными условиями. Автохтонная передача была зарегистрирована в сельских районах США и Европы. Человек заражается при проникновении личинок через кожу или при проглатывании. Аутоинвазия, при которой личинки, образующиеся в организме хозяина, повторно заражают хозяина, приводит к состоянию хронической бессимптомной инфекции, часто с эозинофилией. Синдром гиперинфекции может развиваться, когда у пациентов развивается подавление иммунитета из-за приема различных лекарственных препаратов или после трансплантации паренхиматозных органов. Гиперинфекция характеризуется экспоненциальным увеличением паразитарной нагрузки, что приводит к инвазии тканей и опасным для жизни заболеваниям, а также связанным с ними инфекциям кровотока, вызванным кишечными микроорганизмами. Описаны случаи после применения кортикостероидов при пневмонии, вызванной COVID-19. Стронгилоидоз можно диагностировать путем прямой визуализации личинок в кале или других жидкостях организма или с помощью серологического исследования.

Ключевые слова: стронгилоидоз, паразит, гельминтоз, гиперинфекция, иммуносупрессия, лекарственные препараты, ивермектин.

HUMAN STRONGYLOIDIASIS. A LITERATURE REVIEW

Review article

Mazurina Y.O.¹, Konnova O.V.², Velichko D.I.³, Arakelyan R.S.^{4*}, Piiter D.A.⁵, Mogilina Y.A.⁶, Arakelyants O.A.⁷, Nozdrina I.A.⁸, Akhmedova N.Y.⁹, Maslyaninova A.Y.¹⁰, Artyukhina K.I.¹¹, Suktaliev M.R.¹², Sparova M.¹³, Adamova M.D.¹⁴

¹ ORCID : 0000-0001-5990-706X;² ORCID : 0000-0002-3456-6278;³ ORCID : 0009-0000-8149-3887;⁴ ORCID : 0000-0001-7549-2925;⁵ ORCID : 0000-0001-9833-5682;⁶ ORCID : 0000-0002-1789-7825;⁷ ORCID : 0000-0002-1182-0333;⁸ ORCID : 0009-0004-4152-254X;⁹ ORCID : 0000-0002-8545-5666;¹⁰ ORCID : 0000-0003-0908-950X;¹¹ ORCID : 0009-0007-9488-9574;¹² ORCID : 0009-0008-2326-9340;¹⁴ ORCID : 0000-0002-4204-2802;^{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14} Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russian Federation¹⁰ Children's City Clinic No. 4, Astrakhan, Russian Federation

* Corresponding author (rudolf_astrakhan[at]rambler.ru)

Abstract

WHO estimates that strongyloidiasis affects more than 600 million people worldwide. It is caused by *Strongyloides stercoralis*, a roundworm endemic to the tropics and subtropics, especially in areas with suboptimal sanitation. Autochthonous transmission has been reported in rural areas of the United States and Europe. Humans become infected by penetration of larvae through the skin or by ingestion. Autoinvasion, in which larvae produced in the host re-infect the host, results in a state of chronic asymptomatic infection, often with eosinophilia. Hyperinfection syndrome may develop when patients develop immune suppression due to various medications or after parenchymal organ transplantation. Hyperinfection is characterized by an exponential increase in parasitic load, leading to tissue invasion and life-threatening disease, as well as associated bloodstream infections caused by intestinal microorganisms. Cases following the use of corticosteroids for COVID-19-induced pneumonia have been described. Strongyloidiasis can be diagnosed by direct visualization of larvae in faeces or other body fluids or by serological examination.

Keywords: strongyloidosis, parasite, helminthiasis, hyperinfection, immunosuppression, drugs, ivermectin.

Введение

Strongyloides stercoralis – круглый червь (нематода), вызывающий заболевание, известное как стронгилоидоз. По оценкам специалистов, от него страдают более 600 миллионов человек во всем мире [1], и он имеет особое клиническое значение из-за своей способности вызывать хроническую инфекцию, которая может стать опасной для жизни в условиях иммуносупрессии. Хотя *S. fuelleborni* и некоторые другие зоонозные виды считаются патогенами человека, они не имеют большого медицинского значения.

Strongyloides stercoralis является эндемичным заболеванием во всем мире, но наиболее распространен в тропическом и субтропическом климате, особенно в районах с ненадлежащими санитарными условиями.

Основная часть

Исследования показали, что распространенность составляет более 70% в таких странах, как Перу, Кения, Намибия и Папуа-Новая Гвинея. В США и странах Европы большинство случаев считаются завозными, хотя местная передача регистрируется преимущественно в сельской местности. Недавнее проспективное исследование, в котором участвовали пациенты в Каталонии (Испания) с 2003 по 2012 год, выявило семьдесят случаев стронгилоидоза, диагностированного либо с помощью серологического тестирования, либо с помощью мокроты или фекального паразитологического исследования. Из них считалось, что 59% произошли из Южной Америки и Карибского бассейна, 26% – из Африки к югу от Сахары, 13% – из Юго-Восточной Азии и только 3% считались автохтонными [3]. Инфекция вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ), Т-лимфотропным вирусом человека 1 (HTLV-1), гипогаммаглобулинемия, алкоголизм и недостаточность питания связаны с повышенным риском стронгилоидоза [4], [5]. В США серораспространенность, достигающая 4%, была зарегистрирована в сельских районах Кентукки, при этом большинство случаев наблюдалось у пациентов, родившихся в Америке, которые не путешествовали в эндемичные районы [7]. Статистическое моделирование показало, что до 16 штатов подвергаются высокому риску местной передачи [8].

Заражение человека *S. stercoralis* чаще всего происходит путем проникновения личинки через кожу.

Стронгилоидоз протекает в трех формах: острой, вызванной первичной паразитарной инвазией; хронической, вызванной аутоинвазией; и гиперинфекция, которая обычно возникает на фоне иммуносупрессии.

Наиболее частыми легочными проявлениями стронгилоидоза являются преходящие изменения легких с кашлем, одышкой и бронхоспазмом, часто сопровождающиеся легочной и периферической эозинофилией. Рентгенограммы грудной клетки варьируют от нормальных до двусторонних пневмоний. Другие проявления, о которых сообщалось, включают долевые инфильтраты, интерстициальные инфильтраты и абсцессы/кавитации. Стронгилоидоз может вызывать астму, при этом улучшение течения астмы происходит после лечения этой инфекции. Пациенты с хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ) или астмой из эндемичных регионов должны проходить обследование на стронгилоидоз, особенно перед началом приема стероидов, которые могут вызвать синдром гиперинфекции.

Острый стронгилоидоз обычно протекает малосимптомно. Инвазия кожи личинками обычно происходит на стопах и может вызвать серпигиозный след дерматита, известный как *larva currens* («бегущие личинки»), аналогичный тому, что возникает при токсокарозе. Хотя легочная миграция личинок может вызывать синдром Леффлера, он встречается реже, чем классически описанный при аскаридозе [12]. На этой стадии могут развиваться симптомы астмы, периферическая эозинофилия и легочные инфильтраты при визуализации органов грудной клетки. Обычно отмечаются симптомы со стороны верхних отделов желудочно-кишечного тракта, такие как изжога и вздутие живота. Диарея и мальабсорбция наблюдаются реже [13].

Хронический стронгилоидоз протекает преимущественно бессимптомно. Чаще всего его диагностируют во время исследования периферической крови, которая имеет тенденцию неуклонно снижаться после первоначального исследования [3]. Серологическое исследование стронгилоидоза можно использовать для выявления бессимптомной хронической инфекции. Пациенты с симптомами могут периодически испытывать одышку, свистящее дыхание, диарею, боль в животе, запор, рвоту, потерю веса, крапивницу [3], [6], [14], [15]. Миграция личинок через паренхиму легких может вызвать реакцию на инородное тело, воспалительную пневмонию и легочное кровотечение [16]. Более редкие проявления хронической инфекции включают реактивный артрит, хроническую мальабсорбцию, нефротический синдром, непроходимость двенадцатиперстной кишки и поражения печени.

Синдром гиперинфекции *Strongyloides* обычно возникает, когда у пациентов с хронической инфекцией наблюдается иммуносупрессия, что приводит к резкому увеличению скорости аутоинфекции и, следовательно, паразитарной нагрузки [17]. Распространение личинок по тканям вызывает прямой ущерб.

Нарушение кишечной оболочки предрасполагает к бактериемии, вызванной кишечной флорой. Было высказано предположение, что мигрирующие личинки также могут переносить бактерии из желудочно-кишечного тракта в легкие и другие органы. Хотя проявления весьма разнообразны, классический синдром стронгилоидной гиперинфекции проявляется рецидивирующими необъяснимыми энтеробактериальными инфекциями кровотока, которые могут быть полимикробными и распространяться на необычные участки, такие как мозговые оболочки.

Легкие являются важным органом-мишенью при гиперинфекции, обычно проявляющейся пневмонией и кашлем, вызванным миграцией личинок в легочной паренхиме.

Эозинофилия обычно не наблюдается из-за того, что стероиды являются провоцирующим фактором в большинстве случаев синдрома стронгилоидной гиперинфекции. Рентгенограммы грудной клетки обычно показывают двусторонние инфильтраты, которые могут быть интерстициальными или паренхиматозными; однако также сообщается о очаговых долевых инфильтратах. Могут наблюдаться кровохарканье и дыхательная недостаточность. Гиперинфекция часто проявляется выраженными желудочно-кишечными симптомами, включая боль в животе, тошноту, рвоту и кишечную непроходимость. Смертность при нелеченном синдроме стронгилоидной гиперинфекции варьирует от 85 до 100% [18].

Хотя первоначально считалось, что заболевание является определяющим для СПИДа (синдрома приобретенного иммунодефицита), было зарегистрировано относительно небольшое количество случаев синдрома стронгилоидной гиперинфекции, связанного с ВИЧ, и большинство из них произошло после использования кортикостероидов при таких состояниях, как пневмоцистная пневмония [23], [25]. Синдром гиперинфекции *Strongyloides* иногда наблюдался у иммунокомпетентных лиц без других значимых факторов риска, например, случаи наблюдались после лапароскопической хирургии [26], [27]. Считается, что гипомоторика желудочно-кишечного тракта, т.е. удлиненное время прохождения стула, вероятно, способствует превращению большого количества рабдитиформных личинок в инфекционные нитевидные личинки, что способствует гиперинфекции.

Врожденный иммунный ответ на *S. stercoralis* опосредован эозинофилами, гранулоцитами и макрофагами [28], [29], [30]. Оба типа клеток полагаются на механизмы уничтожения, опосредованные комплементом [32]. Хотя классически эозинофилы не считаются антигенпрезентирующими клетками, было показано, что они способны действовать как таковые на животных моделях стронгилоидоза [33]. Адаптивный иммунный ответ на *S. stercoralis* обычно имеет Th2-асимметрию: интерлейкин (IL)-5 приводит к дальнейшему привлечению и активации эозинофилов, а IL-4 и IL-5 способствуют переключению класса иммуноглобулинов, секретируемых В-клетками, на IgE. [34]. IL-13 вызывает усиление перистальтики, что, возможно, приводит к усилению изгнания личинок [35]. Экспрессия регуляторных Т-клеток (T-reg), по-видимому, важна в патогенезе гиперинфекции, т.е. увеличение количества T-reg приводит к снижению уровней IL-5 и IgE и, предположительно, к нарушению уничтожения личинок [36]. У пациентов с коинфекцией HTLV-1 экспрессия T-reg увеличивается и, как полагают, способствует более высокой частоте гиперинфекции в этой популяции [37].

Стронгилоидоз следует подозревать у любого пациента с необъяснимой эозинофилией, особенно если он подвергался эпидемиологическому воздействию в районах с высокой распространенностью заболевания. Также существует роль скрининга пациентов, которые, как считается, имеют повышенный риск развития гиперинфекции, например, тех, кто перенес трансплантацию [38] или начинает принимать препараты, такие как кортикостероиды, которые участвуют в синдроме стронгилоидной гиперинфекции [39]. Скрининг следует также рассмотреть у лиц с признаками инфекции HTLV-1 [18]. Скрининг перед применением кортикостероидов может включать как паразитологические, так и серологические исследования.

Прямая визуализация личинок является золотым стандартом диагностики стронгилоидоза. Чувствительность микроскопии кала одного образца составляет всего 21% [40]. Считается, что это связано с периодическим выделением паразитов и низкой инфекционной нагрузкой. Исследование нескольких образцов, полученных в разные дни, повышает чувствительность, которая приближается к 100% при отправке семи образцов [37]. Паразитологические методы, такие как метод модифицированной агаровой пластинки и метод Бермана, могут использоваться для улучшения диагностической эффективности, но они редко применяются в большинстве паразитологических лабораторий [40]. Полимеразная цепная реакция в реальном времени (ПЦР) используется для диагностики стронгилоидоза, но оценки чувствительности этого метода сильно различаются, а зонды нуклеиновых кислот пока труднодоступны [27]. В случаях гиперинфекции большое количество червей облегчает обнаружение: личинки можно обнаружить в препаратах мокроты, бронхоальвеолярном или желудочном лаваже, моче, крови и даже в биоптатах легких или желудочно-кишечного тракта [25].

Существует несколько коммерчески доступных серологических тестов на стронгилоидоз. Хотя оценить чувствительность и специфичность этих тестов сложно, поскольку случаи хронического стронгилоидоза имеют низкую паразитарную нагрузку, что, в свою очередь, снижает чувствительность фекальных тестов, используемых в качестве золотых стандартов, отрицательная прогностическая ценность серологии у иммигрантов в условиях низкой распространенности приближается к 100% [33]. Этого нельзя сказать о недавно приобретенных инфекциях (например, у вернувшихся туристов), при которых прогностическая ценность серологического скрининга составляет всего 72% [34]. В этих случаях отрицательных серологических результатов недостаточно, чтобы исключить инфекцию, и при высоком клиническом подозрении врачам следует рассмотреть возможность проведения исследования кала и парного серологического тестирования. Перекрестная реактивность с другими паразитами, такими как анкилостомы, аскариды и филярии, хорошо описана, хотя в более современных тест-наборах это вызывает меньшую озабоченность [35].

Клинические испытания препаратов для лечения стронгилоидоза в основном сосредоточены на лечении хронической инфекции, а не синдрома стронгилоидной гиперинфекции. Ивермектин, противопаразитарное средство широкого спектра действия, вызывающее мышечный паралич у беспозвоночных, стал препаратом выбора при стронгилоидозе. Он лучше переносится и имеет аналогичную эффективность, чем ранее рекомендованный препарат

тиабендазол [14], и более эффективен в достижении личиночного клиренса по сравнению с альбендазолом [18]. При неосложненных инфекциях, вызванных *S. stercoralis*, в США обычно назначают ивермектин перорально по 200 мкг/кг/день в течение двух дней подряд. Некоторые эксперты рекомендуют повторить курс через 2 недели, чтобы учесть аутоинфекционный цикл паразита [8]. Однако в рандомизированном клиническом исследовании было показано, что однократная доза ивермектина имеет аналогичную эффективность с многократными дозами [27], [39]. Те же рекомендации по лечению, что и при неосложненной инфекции *S. stercoralis*, применимы к пациентам, у которых во время скрининга обнаружены положительные серологические исследования, хотя важно отметить, что использование сравнительных титров антител в качестве маркеров эрадикации паразитов после лечения не было адекватно оценено. Более того, характеристики различных серологических методов сильно различаются, а лабораторные протоколы не стандартизированы [40]. Из-за высокой стоимости и длительного времени выполнения тестов на *S. stercoralis*, а также безопасного профиля ивермектина некоторые эксперты предлагают эмпирическое лечение у пациентов, которые считаются подверженными высокому риску [18]. Несмотря на отсутствие качественных доказательств для лечения случаев гиперинфекции, эксперты предлагают назначать ивермектин ежедневно в дозе 200 мкг/кг/день в течение как минимум двух недель. В идеале лечение следует продолжать до тех пор, пока в образцах стула не перестанут обнаруживаться личинки. Снижение иммуносупрессивной терапии следует рассматривать в тех случаях, когда риск развития синдрома стронгилоидной гиперинфекции превышает пользу от иммуносупрессии.

В случаях, когда пероральное введение невозможно или предполагается, что кишечная абсорбция ивермектина нарушена, можно рассмотреть альтернативные пути введения.

Хотя это и не одобрено Управлением по контролю за продуктами и лекарствами США (FDA), ректальное введение ивермектина (200 мкг/кг/день) оказалось успешным. Парентеральный (подкожный) ивермектин, доступный только в ветеринарных формах, следует использовать в крайнем случае [18]. Также сообщалось об успешном лечении добавлением альбендазола (400 мг перорально два раза в день) к ивермектину [11]. Кроме того, пациентов с синдромом стронгилоидной гиперинфекции следует считать заразными, и им следует соблюдать стандартные контактные меры предосторожности [18].

Хотя были сообщения о случаях тяжелой токсичности после использования высоких доз ивермектина, неправильно применяемого для лечения COVID-19, препарат, как правило, хорошо переносится при применении в рекомендуемых дозах. Следует избегать использования у пациентов с Лоа-лоа, филяриатозным заболеванием, эндемичным для Западной Африки, поскольку оно связано с развитием энцефалопатии [38]. Альбендазол является возможной альтернативой для лечения случаев коинфекции. Моксидектин показал эффективность при лечении стронгилоидных инфекций во второй фазе клинических исследований и является многообещающим дополнением к арсеналу средств для лечения этой инфекции [47], [48].

Заключение

Таким образом, инвазия *S. stercoralis* часто протекает бессимптомно. Стронгилоидоз может вызвать опасное для жизни заболевание у людей с ослабленным иммунитетом. Ивермектин – хорошо переносимый и высокоэффективный препарат для лечения стронгилоидоза. Скрининг и адекватное лечение групп риска, особенно людей с ослабленным иммунитетом и тех, кто получает иммунодепрессанты, такие как кортикостероиды, имеют первостепенное значение для предотвращения разрушительного синдрома гиперинфекции. Если скрининг невозможен, следует рассмотреть возможность эмпирического лечения таких пациентов.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Ефременко Е.С., Омский государственный медицинский университет, Омск, Российская Федерация
DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2024.140.13.1>

Conflict of Interest

None declared.

Review

Efremenko E.S., Omsk State Medical University, Omsk, Russian Federation
DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2024.140.13.1>

Список литературы / References

1. Бронштейн А.М. Острый и хронический стронгилоидоз у российских туристов, посетивших Тайланд, Черноморское побережье Краснодарского края и Абхазии: проблемы диагностики и лечения. Анализ случаев и обзор литературы / А.М. Бронштейн, Л.В. Федянина, Н.А. Малышева [и др.] // Эпидемиология и инфекционные болезни. — 2017. — Т. 22. — № 3. — С. 156-161.
2. Головченко Н.В. Клинико-эпидемиологические особенности инвазии *Strongyloides stercoralis* в Ростовской области / Н.В. Головченко, Л.А. Ермакова, Н.Ю. Пшеничная [и др.] // Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение. — 2018. — Т. 7. — № 4. — С. 25-28.
3. Головченко Н.В. Стронгилоидоз «забытое» паразитарное заболевание Юга России / Н.В. Головченко, В.О. Теличева, А.О. Андреева // Современные проблемы эпидемиологии, микробиологии и гигиены: материалы XIII Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и специалистов Роспотребнадзора / Под ред. А.Ю. Поповой. — Екатеринбург, 2021. — С. 38-39.
4. Давыдова И.В. Гельминтозы, регистрируемые на территории Российской Федерации: эпидемиологическая ситуация, особенности биологии паразитов, патогенез, клиника, диагностика, этиотропная терапия / И.В. Давыдова // Consilium Medicum. — 2017. — Т. 19. — № 8. — С. 32-40.

5. Долбин Д. Современное состояние проблемы стронгилоидоза / Д. Долбин, М. Лутфуллин // Ветеринария сельскохозяйственных животных. — 2016. — № 11. — С. 9-12.
6. Долбин Д. Современное состояние проблемы стронгилоидоза / Д. Долбин, М. Лутфуллин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. — 2016. — Т. 226. — № 2. — С. 51-54.
7. Ермоленко К.Д. Гельминтозы у детей: клиническая картина, диагностика, лечение и профилактика / К.Д. Ермоленко // Фармагека. — 2022. — Т. 29. — № 1. — С. 67-71.
8. Ершова И.Б. Методы диагностики гельминтозов на современном этапе / И.Б. Ершова, Л.М. Осычнок, А.А. Мочалова // Актуальная инфектология. — 2014. — Т. 2. — № 3. — С. 86-89.
9. Есаулова Н.В. Клинические случаи стронгилоидоза кошек и собак в Московском регионе / Н.В. Есаулова, О.Е. Давыдова, А. Банколе // Российский ветеринарный журнал. — 2019. — № 3. — С. 24-28.
10. Иванюк В.П. Аспекты патогенеза при стронгилоидозе свиней / В.П. Иванюк, Г.Н. Бобкова, Е.А. Кривопушина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. — 2020. — № 4 (84). — С. 203-205.
11. Иванюк В.П. Эпизоотология и меры борьбы с стронгилоидозом свиней в Верхнем и Среднем Поволжье / В.П. Иванюк, Г.Н. Бобкова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. — 2019. — № 6 (80). — С. 223-226.
12. Инфекционные болезни: национальное руководство / Под ред. Н.Д. Ющука, Ю.Я. Венгерова. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. — 1104 с.
13. Лящук Ю.О. Паразиты как факторы биологического риска при производстве пищевых продуктов / Ю.О. Лящук, А.И.Новак // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. — 2019. — № 20. — С. 323-329.
14. Лабораторная диагностика гельминтозов и протозоозов: Методические указания МУК 4.2.3145-13 / Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора. — 2014. — 156 с.
15. Новак М.Д. Культивирование личинок *Strongyloides papillosus* и иммунодиагностика стронгилоидоза / М.Д. Новак, А.И. Новак // Наука и инновации – современные концепции. — 2019. — С. 90-94.
16. Новак М.Д. Стронгилятозы желудочно-кишечного тракта и стронгилоидоз лошадей в Российской Федерации / М.Д. Новак, С.В. Енгашев, Е.С. Енгашева // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. — 2020. — № 21. — С. 301-306.
17. Поляков В.Е. Стронгилоидоз у людей / В.Е. Поляков, И.А. Иванова, Н.Р. Полякова [и др.] // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. — 2019. — Т. 94. — № 5. — С. 120-126.
18. Самсонович В.А. Особенности эпизоотологии стронгилоидоза в промышленном свиноводстве / В.А. Самсонович, А.И. Ятусевич // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. — 2012. — Т. 48. — № 1. — С. 195-197.
19. Самчук М.Г. Клинический случай диагностики стронгилоидоза у пациента в хроническом критическом состоянии на фоне тяжелого поражения головного мозга / М.Г. Самук, О.Г. Панасенкова, А.В. Яковлев [и др.] // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. — 2021. — Т. 13. — № 1. — С. 78-93.
20. Сергиев В.П. Паразитарные болезни человека (протозоозы и гельминтозы) / В.П. Сергиев, Ю.В. Лобзин, С.С. Козлов // Руководство для врачей. — СПб.: Фолиант, 2016. — 640 с.
21. Соснин Д.Ю. Лабораторная диагностика гельминтозов / Д.Ю. Соснин, А.П. Щёктова, О.Ю. Ненашева [и др.] — Пермь, 2017.
22. Токмалаев А.К. Клиническая паразитология. Протозоозы и гельминтозы / А.К. Токмалаев, Г.М. Кожевникова. — М.: Медицинское информационное агентство, 2017. — 392 с.
23. Тумольская Н.И. Клинические маски паразитарных болезней / Н.И. Тумольская, Н.Ю. Голованова, М.В. Мазманян [и др.] // Инфекционные болезни: новости, мнение, обучение. — 2014. — № 1. — С. 17-27.
24. Чаниева М.М. Стронгилоидоз / М.М. Чанева // Проблемы и тенденции научных преобразований в условиях трансформации общества: сборник статей Национальной (Всероссийской) научно-практической конференции с международным участием. — Уфа, 2023. — С. 213-215.
25. Шкурба А.В. Стронгилоидоз: обзор клинических рекомендаций Всемирной организации гастроэнтерологов по диагностике и лечению (2018 год) / А.В. Шкурба, О.А. Голубовская, А.В. Безродная [и др.] // Клиническая инфектология и паразитология. — 2019. — Т. 8. — № 2. — С. 182-195.
26. Щеглова В.В. Геогельминтоз у населения в Кемеровской области – Кузбассе / В.В. Щеглова // Лучшая научная статья 2023: сборник статей III Международного научно-исследовательского конкурса. — Пенза, 2023. — С. 11-13.
27. Bronshteyn A.M. Traveller's Diarrhea Caused by Ankylostomiasis in a Russia's Tourist Who Has Visited Thailand / A.M. Bronshteyn, N.A. Malyshev // Epidemiology and Infection. — 2009. — Vol. 3. — P. 35-37.
28. Buonfrat D. Prevalence of Strongyloidiasis in Latin America: a systematic review of the literature / D. Buonfrat, M.A. Mena, A. Angheben [et al.] // Epidemiol Infect. — 2015. — № 143 (3). — P. 452-460.
29. Kearns T.M. Strongyloides Seroprevalence before and after an Ivermectin Mass Drug Administration in a Remote Australian Aboriginal Community / T.M. Kearns, B.J. Currie, A.C. Cheng [et al.] // PLoS Negl Trop Dis. — 2017. — № 11 (5). — P. 56.
30. Keiser P.B. Strongyloides Stercoralis in the Immunocompromised Population / P.B. Keiser, T.B. Nutman // Clin. Microbiol. Rev. — 2004. — Vol. 17. — № 1. — P. 208-217.
31. Mavrutenkov V.V. A case of Infantile Strongyloidiasis Associated with Salmonella Infection: Diagnostic Considerations / V.V. Mavrutenkov, A.V. Cherginets, O.V. Shvaratska [et al.] // Child's health. — 2019. — Vol. 14. — № 2. — P. 129-135.
32. Mazmanyanyan M.V. The Clinical Masks of Parasitic Diseases / M.V. Mazmanyanyan, V.D. Zavoykin // Infectious Diseases: News, Opinions, Training. — 2014. — Vol. 1. — P. 17-27.

33. Merman E. Cutaneous Strongyloides Infection Postchemotherapy / E. Merman, S. Siddha, J.S. Keystone [et al.] // *J. Cutan. Med. Surg.* — 2016. — Vol. 20. — P. 337-339.
34. Natrajan K. Strongyloidosis Hyperinfection Syndrome in an HIV-infected Patient: a Rare Manifestation of Immune Reconstitution Inflammatory Syndrome / K. Natrajan, M. Medisetty, R. Gawali [et al.] // *Case Reports in Infectious Diseases.* — 2018. — 4 p.
35. Puthiyakunnon S. Strongyloidiasis – an Insight into Its Global Prevalence and Management / S. Puthiyakunnon, S. Boddu, Y. Li [et al.] // *PLoS Negl Trop Dis.* — 2014. — № 8 (8). — p. 301.
36. Ross K.E. The National Strongyloides Working Group in Australia 10 workshops on: commendations and recommendations / K.E. Ross, R.S. Bradbury, T.A. Garrard [et al.] // *Aust N Z J Public Health.* — 2017. — № 41 (3). — P. 221-223.
37. Schär F. Occurrence of and Risk Factors for Strongyloides Stercoralis Infection in South-East Asia / F. Schär, F. Giardina, V. Khieu [et al.] // *Acta Trop.* — 2016. — № 159. — P. 227-238.
38. Schär F. Strongyloides Stercoralis: Global Distribution and Risk Factors / F. Schär, U. Trostorf, F. Giardina [et al.] // *PLoS Negl Trop Dis.* — 2013. — № 7 (7). — P. 88.
39. Ting-ting Q. A Fatal Strongyloides Stercoralis Hyperinfection Syndrome in a Patient with Chronic Kidney Disease. A case report and literature review / Q. Ting-ting, Q. Yang, M.-H. Yu [et al.] // *Medicine (Baltimore).* — 2016. — Vol. 95. — № 19. — P. 36-38.
40. Woll F. Strongyloides Stercoralis Infection Complicative of the Central Nervous System / F. Woll, E. Gotuzzo, M. Montes // *Handbook of Clinical Neurology.* — 2013. — Vol. 114. — P. 229-234.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Bronshtejn A.M. Ostryj i hronicheskiy strongiloidoz u rossijskih turistov, posetivshih Tajland, Chernomorskoe poberezh'e Krasnodarskogo kraja i Abhazii: problemy diagnostiki i lecheniya. Analiz sluchaev i obzor literatury [Acute and Chronic Strongyloidosis in Russian Tourists Who Visited Thailand, the Black Sea Coast of Krasnodar Krai and Abkhazia: Problems of Diagnosis and Treatment. Case analysis and literature review] / A.M. Bronshtejn, L.V. Fedyanina, N.A. Malysheva [et al.] // *Epidemiologiya i infekcionnyh boleznej [Epidemiology and Infectious Diseases].* — 2017. — Vol. 22. — № 3. — P. 156-161. [in Russian]
2. Golovchenko N.V. Kliniko-epidemiologicheskie osobennosti invazii Strongyloides stercoralis v Rostovskoj oblasti [Clinical and Epidemiological Features of Strongyloides Stercoralis Invasion in the Rostov Region] / N.V. Golovchenko, L.A. Ermakova, N.YU. Pshenichnaya [et al.] // *Infekcionnye bolezni: novosti, mneniya, obuchenie [Infectious Diseases: News, Opinions, Training].* — 2018. — Vol. 7. — № 4. — P. 25-28. [in Russian]
3. Golovchenko N.V. Strongiloidoz «zabytoe» parazitarnoe zabolovanie YUGA Rossii [Strongyloidosis "Forgotten" Parasitic Disease of the South of Russia] / N.V. Golovchenko, V.O. Telicheva, A.O. Andreeva // *Sovremennye problemy epidemiologii, mikrobiologii i gigieny [Modern Problems of Epidemiology, Microbiology and Hygiene]: materials of the XIII All-Russian Scientific and Practical Conference of young scientists and specialists of Rospotrebnadzor* / Ed. by A.Y. Popova. — Yekaterinburg, 2021. — P. 38-39. [in Russian]
4. Davydova I.V. Gel'mintozy, registriruemye na territorii Rossijskoj Federacii: epidemiologicheskaya situaciya, osobennosti biologii parazitov, patogenez, klinika, diagnostika, etiotropnaya terapiya [Helminthiasis Registered on the Territory of the Russian Federation: Epidemiological Situation, Features of the Biology of Parasites, Pathogenesis, Clinic, Diagnosis, Etiotropic Therapy] / I.V. Davydova // *Consilium Medicum.* — 2017. — Vol. 19. — № 8. — P. 32-40. [in Russian]
5. Dolbin D. Sovremennoe sostoyanie problemy strongiloidoza [Modern State Problems of Strongyloidosis] / D. Dolbin, M. Lutfullin // *Veterinariya sel'skoxozyajstvennyh zhivotnyh [Veterinary Medicine of Farm Animals].* — 2016. — № 11. — P. 9-12. [in Russian]
6. Dolbin D. Sovremennoe sostoyanie problemy strongiloidoza [Modern State Problems of Strongyloidosis] / D. Dolbin, M. Lutfullin // *Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny im. N.E. Baumana [Scientific Notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman].* — 2016. — Vol. 226. — № 2. — P. 51-54. [in Russian]
7. Ermolenko K.D. Gel'mintozy u detej: klinicheskaya kartina, diagnostika, lechenie i profilaktika [Helminthiasis in Children: Clinical Picture, Diagnosis, Treatment and Prevention] / K.D. Ermolenko // *Farmateka [Pharmateka].* — 2022. — Vol. 29. — № 1. — P. 67-71. [in Russian]
8. Ershova I.B. Metody diagnostiki gel'mintozov na sovremennom etape [Methods of Diagnosis of Helminthiasis at the Present Stage] / I.B. Ershova, L.M. Osychnok, A.A. Mochalova // *Aktual'naya infektologiya [Current Infectology].* — 2014. — Vol. 2. — № 3. — P. 86-89. [in Russian]
9. Esaulova N.V. Klinicheskie sluchai strongiloidoza koshek i sobak v Moskovskom regione [Clinical Cases of Strongyloidosis of Cats and Dogs in the Moscow Region] / N.V. Esaulova, O.E. Davydova, A. Bankole // *Rossijskij veterinarnyj zhurnal [Russian Veterinary Journal].* — 2019. — № 3. — P. 24-28. [in Russian]
10. Ivanyuk V.P. Aspekty patogenez pri strogiloidoze svinej [Aspects of Pathogenesis in Pig Amyloidosis] / V.P. Ivanyuk, G.N. Bobkova, E.A. Krivopushina // *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Proceedings of the Orenburg State Agrarian University].* — 2020. — № 4 (84). — P. 203-205. [in Russian]
11. Ivanyuk V.P. Epizootologiya i mery bor'by s strongiloidozom svinej v Verhnem i Srednem Povolzh'e [Epizootology and Measures to Combat Strongyloidosis of Pigs in the Upper and Middle Volga Region] / V.P. Ivanyuk, G.N. Bobkova // *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Proceedings of the Orenburg State Agrarian University].* — 2019. — № 6 (80). — P. 223-226. [in Russian]
12. Infekcionnye bolezni: nacional'noe rukovodstvo [Infectious Diseases: national guidelines] / Ed. by N.D. Yushchuka, Yu.Ya. Vengerova. — M.: GEOTAR-Media, 2019. — 1104 p. [in Russian]

13. Lyashchuk Yu.O. Parazity kak faktory biologicheskogo riska pri proizvodstve pishchevyykh produktov [Parasites as Biological Risk Factors in Food Production] / Yu.O. Lyashchuk, A.I. Novak // Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami [Theory and Practice of Combating Parasitic Diseases]. — 2019. — № 20. — P. 323-329. [in Russian]
14. Laboratornaya diagnostika gel'mintozov i protozoozov [Laboratory Diagnostics of Helminthiasis and Protozoosis]: Methodological guidelines of MUC 4.2.3145-13 / Federal Center of Hygiene and Epidemiology of Rospotrebnadzor. — 2014. — 156 p. [in Russian]
15. Novak M.D. Kul'tivirovaniye lichinok Strongyloides papillosus i immunodiagnostika strongiloidoza [Culturing of larvae of Strongyloides Papillosus and Immunodiagnosics of Strongyloidosis] / M.D. Novak, A.I. Novak // Nauka i innovatsii – sovremennyye koncepcii [Science and Innovation Are Modern Concepts]. — 2019. — P. 90-94. [in Russian]
16. Novak M.D. Strongilyatozy zheludochno-kishechnogo trakta i strongiloidoz loshadej v Rossijskoj Federacii [Strongylatoses of the Gastrointestinal Tract and Strongyloidosis of Horses in the Russian Federation] / M.D. Novak, S.V. Engashev, E.S. Engasheva // Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami [Theory and Practice of Combating Parasitic Diseases]. — 2020. — № 21. — P. 301-306. [in Russian]
17. Polyakov V.E. Strongiloidoz u lyudej [Strongyloidosis in Humans] / V.E. Polyakov, I.A. Ivanova, N.R. Polyakova [et al.] // Pediatriya. ZHurnal im. G.N. Speranskogo [Pediatrics. G.N. Speransky Journal]. — 2019. — Vol. 94. — № 5. — P. 120-126. [in Russian]
18. Samsonovich V.A. Osobennosti epizootologii strongiloidoza v promyshlennom svinovodstve [Features of Epizootology of Strongyloidosis in Industrial Pig Breeding] / V.A. Samsonovich, A.I. Yatusevich // Uchenye zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya Vitebskaya ordena Znak pocheta gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny [Scientific Notes of the Educational Institution Vitebsk Order of the Badge of Honor State Academy of Veterinary Medicine]. — 2012. — Vol. 48. — № 1. — P. 195-197. [in Russian]
19. Samchuk M.G. Klinicheskij sluchaj diagnostiki strongiloidoza u pacienta v hronicheskom kriticheskom sostoyanii na fone tyadelogo porazheniya golonogo mozga [Clinical Case of Diagnosis of Strongyloidosis in a Patient in a Chronic Critical Condition against the Background of a Painful Lesion of the Naked Brain] / M.G. Samuk, O.G. Panasenkov, A.V. Yakovlev [et al.] // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture [Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture]. — 2021. — Vol. 13. — № 1. — P. 78-93. [in Russian]
20. Sergiev V.P. Parazitarnyye bolezni cheloveka (protozoozy i gel'mintozy) [Parasitic Diseases of Man (Protozoa and Helminthiasis)] / V.P. Sergiev, Yu.V. Lobzin, S.S. Kozlov // Rukovodstvo dlya vrachej [Guide for doctors]. — SPb.: Foliant, 2016. — 640 p. [in Russian]
21. Sosnin D.Yu. Laboratornaya diagnostika gel'mintozov [Laboratory Diagnostics of Helminthiasis] / D.Yu. Sosnin, A.P. Shchyokotova, O.Yu. Nenasheva [et al.] — Perm, 2017. [in Russian]
22. Tokmalaev A.K. Klinicheskaya parazitologiya. Protozoozy i gel'mintozy [Clinical Parasitology. Protozooses and Helminthoses] / A.K. Tokmalaev, G.M. Kozhevnikova. — M.: Medical Information Agency, 2017. — 392 p. [in Russian]
23. Tumol'skaya N.I. Klinicheskie maski parazitarnyykh boleznej [Clinical Masks of Parasitic Diseases] / N.I. Tumol'skaya, N.Yu. Golovanova, M.V. Mazmanyanyan [et al.] // Infekcionnyye bolezni: novosti, mnenie, obuchenie [Infectious Diseases: News, Opinion, Education]. — 2014. — № 1. — P. 17-27. [in Russian]
24. Chanieva M.M. Strongiloidoz [Strongyloidosis] / M.M. CHaneva // Problemy i tendentsii nauchnykh preobrazovanij v usloviyah transformatsii obshchestva [Problems and Trends of Scientific Transformations in the Conditions of Transformation of Society]: collection of articles of the National (All-Russian) scientific and practical conference with international participation. — Ufa, 2023. — P. 213-215. [in Russian]
25. Shkurba A.V. Strongiloidoz: obzor klinicheskikh rekomendacij Vsemirnoj organizacii gastroenterologov po diagnostika i lecheniyu (2018 god) [Strongyloidosis: review of clinical recommendations of the World Organization of Gastroenterologists for diagnosis and treatment (2018)] / A.V. SHkurba, O.A. Golubovskaya, A.V. Bezrodnaya [et al.] // Klinicheskaya infektologiya i parazitologiya [Clinical Infectology and Parasitology]. — 2019. — Vol. 8. — № 2. — P. 182-195. [in Russian]
26. Shcheglova V.V. Geogel'mintoz u naseleniya v Kemerovskoj oblasti – Kuzbasse [Geohelminthiasis in the population in the Kemerovo region – Kuzbass] / V.V. Shcheglova // Luchshaya nauchnaya STAT'YA 2023 [The Best Scientific Article 2023]: collection of articles of the III International Research Competition. — Penza, 2023. — P. 11-13. [in Russian]
27. Bronshteyn A.M. Traveller's Diarrhea Caused by Ankylostomiasis in a Russia's Tourist Who Has Visited Thailand / A.M. Bronshteyn, N.A. Malyshev // Epidemiology and Infection. — 2009. — Vol. 3. — P. 35-37.
28. Buonfrat D. Prevalence of Strongyloidiasis in Latin America: a systematic review of the literature / D. Buonfrat, M.A. Mena, A. Angheben [et al.] // Epidemiol Infect. — 2015. — № 143 (3). — P. 452-460.
29. Kearns T.M. Strongyloides Seroprevalence before and after an Ivermectin Mass Drug Administration in a Remote Australian Aboriginal Community / T.M. Kearns, B.J. Currie, A.C. Cheng [et al.] // PLoS Negl Trop Dis. — 2017. — № 11 (5). — P. 56.
30. Keiser P.B. Strongyloides Stercoralis in the Immunocompromised Population / P.B. Keiser, T.B. Nutman // Clin. Microbiol. Rev. — 2004. — Vol. 17. — № 1. — P. 208-217.
31. Mavrutentkov V.V. A case of Infantile Strongyloidiasis Associated with Salmonella Infection: Diagnostic Considerations / V.V. Mavrutentkov, A.V. Cherginets, O.V. Shvaratska [et al.] // Child's health. — 2019. — Vol. 14. — № 2. — P. 129-135.
32. Mazmanyanyan M.V. The Clinical Masks of Parasitic Diseases / M.V. Mazmanyanyan, V.D. Zavoykin // Infectious Diseases: News, Opinions, Training. — 2014. — Vol. 1. — P. 17-27.
33. Merman E. Cutaneous Strongyloides Infection Postchemotherapy / E. Merman, S. Siddha, J.S. Keystone [et al.] // J. Cutan. Med. Surg. — 2016. — Vol. 20. — P. 337-339.

34. Natrajan K. Strongyloidosis Hyperinfection Syndrome in an HIV-infected Patient: a Rare Manifestation of Immune Reconstitution Inflammatory Syndrome / K. Natrajan, M. Medisetty, R. Gawali [et al.] // *Case Reports in Infectious Diseases*. — 2018. — 4 p.
35. Puthiyakunnon S. Strongyloidiasis – an Insight into Its Global Prevalence and Management / S. Puthiyakunnon, S. Boddu, Y. Li [et al.] // *PLoS Negl Trop Dis*. — 2014. — № 8 (8). — p. 301.
36. Ross K.E. The National Strongyloides Working Group in Australia 10 workshops on: commendations and recommendations / K.E. Ross, R.S. Bradbury, T.A. Garrard [et al.] // *Aust N Z J Public Health*. — 2017. — № 41 (3). — P. 221-223.
37. Schär F. Occurrence of and Risk Factors for Strongyloides Stercoralis Infection in South-East Asia / F. Schär, F. Giardina, V. Khieu [et al.] // *Acta Trop*. — 2016. — № 159. — P. 227-238.
38. Schär F. Strongyloides Stercoralis: Global Distribution and Risk Factors / F. Schär, U. Trostorf, F. Giardina [et al.] // *PLoS Negl Trop Dis*. — 2013. — № 7 (7). — P. 88.
39. Ting-ting Q. A Fatal Strongyloides Stercoralis Hyperinfection Syndrome in a Patient with Chronic Kidney Disease. A case report and literature review / Q. Ting-ting, Q. Yang, M.-H. Yu [et al.] // *Medicine (Baltimore)*. — 2016. — Vol. 95. — № 19. — P. 36-38.
40. Woll F. Strongyloides Stercoralis Infection Complicative of the Central Nervous System / F. Woll, E. Gotuzzo, M. Montes // *Handbook of Clinical Neurology*. — 2013. — Vol. 114. — P. 229-234.