

КЛИНИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА



© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2025

<https://elibrary.ru/yvwapf>

Юханова А.О.¹, Колесников П.С.^{1,2}, Марданлы С.Г.^{1,2}

ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА ШИГЕЛЛЁЗОВ: РЕАЛЬНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ

¹ АО «ЭКОлаб», 142530, Электрогорск, Россия;

² ГОУ ВО МО «Государственный гуманитарно-технологический университет» (ГОУ ВО МО «ГГТУ»), 142611, Орехово-Зуево, Россия

Острые кишечные инфекции (ОКИ) – глобальная проблема, требующая внимания. В России наблюдается снижение заболеваемости шигеллёзом за последние 10 лет, но реальное число случаев шигеллёза значительно превышает официальную статистику. В статье подчёркивается актуальность проблемы острых кишечных инфекций, особенно шигеллёза, и указывает на необходимость комплексного подхода к их профилактике, диагностике и лечению, с акцентом на совершенствование бактериологических методов исследования.

Ключевые слова: острые кишечные инфекции; шигеллёз; лабораторная диагностика

Для цитирования: Юханова А.О., Колесников П.С. Марданлы С.Г. Лабораторная диагностика шигеллёзов: реальность и перспективы. *Биотехнология в медицине и фармации*. 2025; 2; 3: 124-128

DOI: <https://doi.org/10.51620/3034-7211-2025-2-3-124-128>

EDN: YVWAPF

Для корреспонденции: Колесников Павел Сергеевич, кандидат ветеринарных наук, старший микробиолог НПО Иммунология, АО «ЭКОлаб», 142530, Московская обл., г. Электрогорск, ул. Будённого, д. 1, e-mail: docent-oz311@rambler.ru.

Финансирование: Исследование финансировалось АО «ЭКОлаб».

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 09.05.2025

Принята к печати 21.07.2025

Yuhanova A.O.¹, Kolesnikov P.S.^{1,2}, Mardanly S.G.^{1,2}

LABORATORY DIAGNOSIS OF SHIGELLOSIS: REALITY AND PROSPECTS

¹ JSC "EKOlab", 142530, Moscow region, Elektrogorsk, Russia;

² State Educational Institution of Higher Education of the Moscow Region "State

Acute intestinal infections are a global problem requiring attention. In Russia, there has been a decrease in the incidence of dysentery over the last 10 years, but the actual number of dysentery cases significantly exceeds official statistics. The article emphasizes the relevance of the problem of acute intestinal infections, especially dysentery, and points to the need for a comprehensive approach to their prevention, diagnosis, and treatment, with an emphasis on improving bacteriological research methods.

Key words: acute intestinal infections; dysentery; laboratory diagnosis

For citation: Yuhanova A.O., Kolesnikov P.S., Mardanly S.G. Laboratory diagnosis of dysentery: reality and prospects. *Biotechnologiya v meditsine i farmatsii (Biotechnology in medicine and pharmacy)*. 2025; 2; 3: 124-128 (in Russ.).

DOI: <https://doi.org/10.51620/3034-7211-2025-2-3-124-128>

EDN: YVWAPF

For correspondence: Kolesnikov Pavel Sergeevich, Cand. Sci. (Vet.), senior microbiologist of NGO Immunology, JSC "EKOlab", 142530, Moscow region, Elektrogorsk, Budyonny str., 1, e-mail: docent-oz311@rambler.ru.

Funding: The research was funded by JSC "EKOlab".

Conflict of interests. The authors declare the absence of conflict of interests.

Information about authors:

Yuhanova A.O., <https://orcid.org/0009-0005-3102-8844>;

Kolesnikov P.S., <https://orcid.org/0009-0007-9731-555X>;

Mardanly S.G., <https://orcid.org/0000-0003-3650-2363>.

Received 09.05.2025

Accepted 21.07.2025

Острые кишечные инфекции представляют собой актуальную проблему для здравоохранения на глобальном уровне, и Россия не является исключением. По сведениям ВОЗ, ОКИ занимают четвертую строчку в рейтинге наиболее распространенных заболеваний и вторую в структуре инфекционных болезней и смертности среди

детей раннего возраста [1, 2]. Они распространены повсеместно и часто протекают тяжело. Хотя энтеротропные вирусы сейчас являются основными возбудителями острых кишечных инфекций, бактериальные инфекции остаются актуальными с эпидемиологической и клинической точек зрения. Широкая восприимчивость к ши-

геллэзу и сальмонеллэзу, их повсеместное распространение и отсутствие специфических профилактических мер требуют проведения неспецифических профилактических мероприятий для предотвращения заболеваний, снижения экономических и социальных потерь [3, 4].

Ключевым элементом в борьбе с ОКИ является своевременная и точная диагностика.

Этиологическая диагностика шигеллеза включает выявление чистой культуры возбудителя, определение ДНК патогена и обнаружение специфических антител (реакция агглютинации - РА). Материалами для исследований служат: фекалии и ректальные мазки до начала антибактериальной терапии – для культуральных исследований и выявления ДНК шигелл, сыворотка крови – для определения АТ к шигеллам.

Методы диагностики:

Культуральная диагностика (золотой стандарт) обладает высокой чувствительностью и возможностью определения антибиотикочувствительности. Метод имеет ограничения из-за сложности культивирования, внутриклеточном проникновении шигелл, отсутствии возбудителя в образце при клинически выраженной дизентерии.

ПЦР дает полную информативность в острой фазе заболевания. Преимущества метода в высокой чувствительности, оперативности, выявлении ЕИЕС. Недостатки: невозможность видовой идентификации и определения антибиотикочувствительности.

Определение антител (реакция агглютинации - РА). Метод используется на поздних стадиях при отрицательных результатах культурального исследования и ПЦР. Исследование "парных сывороток" необходимо для оценки нарастания титра антител.

Применение и особенности интерпретации методов:

Культуральные методы применяют в определении антибиотикочувствительности, видовой и антигенной характеристиках изолятов. Метод легко интерпретируется при выявлении *Shigella spp.*

ПЦР используют при скринингах, обследованиях после антибактериальной терапии. Метод выявляет весь комплекс *Shigella spp.* и ЕИЕС, но не дифференцирует их.

Выявление антител (РА) применяют при: начале заболевания, ретроспективной диагностики, сочетании с другими патогенами. Антитела учитываются при диагностически значимом уровне или нарастании титра [5, 6].

В России для диагностики шигеллеза нередко используют метод MALDI-TOF – масс-спектрометрия (Matrix-Assisted Laser Desorption/Ionization Time-of-Flight), который позволяет быстро и точно идентифицировать микроорганизмы по их рибосомальным белкам. Например, такие как Bruker Daltonics (Модели MALDI Biotyper. Это одна из самых распространенных систем MALDI-TOF в мире), bioMérieux (Модели VITEK MS), Shimadzu (Модели MALDImini).

Автоматизированные посевные станции, такие как: BD Kiestra: BD Kiestra Inoqula, BD Kiestra ReadA Compact; bioMérieux: PREVI Isola; Copan: WASP (Walk-Away Specimen Processor), предназначенные для автоматизации процесса посева клинических образцов на питательные среды, так же позволяют сократить время, затрачиваемое на рутинные процедуры, повысить производительность лаборатории и снизить риск ошибок [5].

Однако доступность этих методов в различных

регионах России остается неравномерной, что затрудняет своевременное оказание медицинской помощи.

Важным аспектом в эффективном лечении шигеллеза является антибиоткорезистентность бактерий. Природные штаммы шигелл проявляют высокую чувствительность к большинству антибиотиков. Они восприимчивы к тетрациклинам, аминогликозидам, пенициллинам (амоксиклав, ампициллин, пиперацillin и их комбинации с ингибиторами β-лактамаз), цефалоспорином, карбапенемам, монобактамам, хинолонам, ко-тримоксазолу и хлорамфениколу. Однако шигеллы устойчивы к бензилпенициллину, оксациллину, макролидам (кроме азитромицина), линкозамидам, гликопептидам, рифампицину и фузидиевой кислоте [7].

Конъюгация играет ключевую роль в распространении антибиоткорезистентности среди шигелл. С 1959 года, когда был описан этот механизм во время вспышки дизентерии, вызванной *Sh. flexneri*, устойчивым к четырем классам антибиотиков, стало очевидно, что R-плазмиды могут свободно передавать гены устойчивости как внутри рода *Shigella*, так и между другими представителями семейства *Enterobacteriaceae* [7, 8].

Шигеллы приобретают специфические механизмы защиты через обмен плазмидами, что позволяет им выживать в условиях терапевтических концентраций антибиотиков. Экспериментальные данные подтверждают наличие на плаزمиде генов устойчивости к большинству препаратов, используемых против шигеллеза. Плазмиды могут встраиваться в бактериальную хромосому или вызывать мутации, изменяя чувствительность бактерий [7].

Генетические изменения в бактериальной клетке реализуются через пять основных механизмов резистентности: повреждение мишени, снижение проницаемости клеточной стенки, инактивация препарата, метаболический шунт и повышение активности ферментов, разрушающих антибиотики [7].

Шигеллёз – острое инфекционное заболевание, поражающее толстый кишечник и вызывающее тяжелую диарею с примесью крови и слизи. Фекально-оральный механизм передачи делает заболевание особенно коварным, а масштабы проблемы впечатляют: ежегодно в мире регистрируется от 100 до 200 миллионов случаев, из которых более миллиона заканчиваются летальным исходом [9]. Несмотря на глобальный охват, наибольшее количество заболевших приходится на развивающиеся страны (99% всех случаев) [10]. Однако, ситуация в России демонстрирует позитивную динамику. По данным Роспотребнадзора, за последние 10 лет заболеваемость шигеллёзом снизилась в три раза, достигнув минимальных значений за весь период наблюдения.

В 2024 году эпидемиологическая ситуация по шигеллёзу в России характеризовалась значительным ростом заболеваемости по сравнению с предыдущим годом. Заболеваемость (3,13 на 100 тыс. населения) в 1,8 раза превысила показатель 2023 г. (1,76 на 100 тыс. населения), но почти в 2 раза была ниже СМП (5,74 на 100 тыс. населения).

Несколько регионов внесли основной вклад в этот рост, демонстрируя показатели, существенно превышающие среднероссийские значения. Республика Тыва оказалась наиболее

пострадавшим регионом, зафиксировав высокий уровень заболеваемости – 65,2 случая на 100 тысяч населения. Это значение в 8,8 раз превосходит показатель 2023 года. Ситуация усугубляется ещё и тем, что уровень заболеваемости в Республике Тыва почти в 9 раз выше, чем средний показатель по России.

Помимо Тывы, значительное превышение среднероссийского показателя заболеваемости зафиксировано в ряде других субъектов РФ. В Республике Дагестан и Карачаево-Черкесской Республике заболеваемость более чем вдвое превысила среднероссийский уровень, а также показатель 2023 года (в 1,8 раз и более). Конкретные цифры заболеваемости составили 42,75 на 100 тысяч населения в каждом из этих регионов. Значительный рост заболеваемости также отмечен в Республике Башкортостан (12,23), Кабардино-Балкарской Республике (10,62), Вологодской области (10, 13), Ямало-Ненецком автономном округе (10, 11), Томской области (8,97) и Санкт-Петербурге (6,45). Это говорит о том, что проблема шигеллёза распространяется на различные географические регионы России, затрагивая как сельские, так и городские территории.

Важно отметить высокую долю лабораторно подтвержденных случаев шигеллёза. В 2024 году этот показатель составил 86,3 %, что несколько выше, чем в 2023 году (80,96 %). Это свидетельствует о достаточно эффективной диагностике и мониторинге заболевания. Анализ этиологической структуры показал, что наиболее распространенными возбудителями шигеллёза в 2024 году были *Shigella sonnei* (49,46 % бактериологически подтвержденных случаев) и *Shigella flexneri* (33,54 %). Особую тревогу вызывает резкое увеличение числа групповых очагов заболевания. В 2024 году было зарегистрировано 9 очагов групповой заболеваемости шигеллёзом, что значительно превышает показатель 2023 года (1 очаг). В этих очагах пострадало 717 человек, из которых 526 дети. Это указывает на высокую восприимчивость детского населения к инфекции и необходимость принятия дополнительных мер по профилактике и контролю распространения заболевания среди детей. Динамика количества очагов за последние 10 лет демонстрирует значительные колебания, от одного очага в 2023 году до 48 очагов в 2012 году, что подчеркивает нестабильность эпидемиологической ситуации и необходимость постоянного мониторинга и принятия превентивных мер [11].

С современных научных позиций можно выделить четыре самостоятельные формы заболеваний, объединяемых в группу шигеллёзов: дизентерии Григорьева-Шига, Флекснера, Бойда и Зонне. Различия между этими формами определяются особенностями их эпидемиологии, патогенеза и клинической картины, что отражено в теоретических и практических исследованиях шигеллёзов [12].

Согласно результатам исследований, проводимых с использованием методов математического моделирования, на каждый подтверждённый случай шигеллёза Флекснера приходится 10-15 случаев неизвестной этиологии, а при шигеллёзе Зонне этот показатель увеличивается до 30–50 случаев. Несмотря на универсальную восприимчивость к данным инфекциям, наибольшую заболеваемость и смертность отмечают среди детей младше пяти лет, что подчёркивается в клинических ре-

комендациях Минздрава России [10].

Хотя эпидемиологические и клинические особенности шигеллёзов были достаточно детально описаны в проведённых ранее исследованиях, проблема остаётся актуальной и продолжает вызывать научный интерес. Статистические данные свидетельствуют о том, что примерно четверть случаев диагнозов «шигеллёз» не подтверждается лабораторно [13]. Причина этого кроется в особенностях жизненного цикла возбудителей: шигеллы способны переходить из клетки в клетку, обходя просвет кишечника, что делает их недоступными для обнаружения в образцах фекалий. Более того, энтероинвазивные *Escherichia coli* могут вызывать клинически схожую симптоматику [14, 15].

Резистентность бактерий рода *Shigella* относительно невысока. Под воздействием прямого солнечного света они гибнут за полчаса, при нагревании до 60 °C за 10–20 минут; 1% раствор хлорамина убивает их за одну минуту. Однако эти микроорганизмы демонстрируют устойчивость к замораживанию – они сохраняются до 40 дней. Кроме того, шигеллы способны выживать в почве на протяжении нескольких месяцев, и до двух месяцев в водной среде, что представляет серьёзную эпидемиологическую угрозу. Среди всех типов шигелл наибольшую устойчивость имеют *Shigella sonnei*. В пищевых продуктах шигеллы не только выживают, но могут активно размножаться.

Основным источником инфекции выступает больной человек или бактерионоситель, выделяющий возбудителей с испражнениями. Заражение происходит преимущественно с помощью фекально-орального механизма передачи. Пути инфицирования контактно-бытовой, пищевой и водный.

В клинической практике диагностика шигеллёзов связана с рядом трудностей, обусловленных изменениями клинической картины заболевания (патоморфозом), увеличением числа атипичных форм инфекции, а также существованием большого количества заболеваний инфекционной и неинфекционной природы со схожими симптомами. По данным исследований, около половины диагностируемых случаев шигеллёза на самом деле представляют собой неизвестные заболевания иной этиологии. Это подчёркивает необходимость дифференциального подхода в диагностике острых кишечных инфекций [16].

Поскольку восприимчивость населения к шигеллам весьма высока, форма и степень тяжести течения болезни во многом зависят от функционального состояния желудочно-кишечного тракта пациента и инфицирующей дозы возбудителя. После перенесённого заболевания формируется типоспецифический иммунитет, однако он отличается нестойкостью, из-за чего возможны случаи реинфекции [17].

Недостаточная продолжительность иммунитета после болезни, полиморфизм клинической картины и разнообразие факторов передачи инфекции делают борьбу с шигеллёзами весьма сложной задачей [16]. Эти особенности сохраняли свою актуальность на протяжении всего XX века и остаются значимыми по сей день. Эволюция эпидемиологических характеристик шигеллёза носит волнообразный характер и требует дальнейшего изучения даже при наличии обширной базы накопленных знаний [18].

Возбудители шигеллёзов относятся к бактериям рода

Shigella. Это неподвижные грамотрицательные палочковидные бактерии длиной 2–3 мкм и шириной 0,5–0,7 мкм. Они не образуют спор, являются факультативными анаэробами и хорошо размножаются на обычных питательных средах. По морфологическим признакам шигеллы не отличаются от других энтеробактерий. Согласно классификации, род *Shigella* делится на четыре подгруппы: А (*Sh. dysenteriae*) включает 16 сероваров, В (*Sh. flexneri*) – 6 сероваров, 12 подсероваров и варианты Х, Y; С (*Sh. boydii*) – 20 сероваров, а D (*Sh. sonnei*) является серологически однородной группой [19].

Биологические особенности различных видов шигелл определяют степень их вирулентности и патогенности для человека. Эти свойства включают способность бактерий к адгезии, инвазии, внутриклеточному размножению, а также выделению экзо- и эндотоксинов и других биологически активных веществ. Экзотоксин (нейротоксин) образуют виды *Sh. dysenteriae*, *Sh. flexneri* и *Sh. sonnei*, но в меньших количествах у последних двух. Эндотоксин (энтеротоксин) выделяется всеми представителями рода *Shigella*. Особое внимание привлекает шига-токсин, продуцируемый *Sh. dysenteriae* 1 – один из самых сильных природных токсинов, способный поражать различные органы и вызывать почечную недостаточность. Некоторые другие шигеллы и энтерогеморрагические эшерихии также продуцируют шига-подобные токсины, однако их активность значительно ниже.

Диагностика шигеллёза основывается на сборе анамнеза, клинических данных и лабораторных исследованиях, что помогает определить нозологическую форму заболевания, его тяжесть, возможные осложнения и подходы к лечению. Специфическая диагностика включает выделение шигелл из биоматериала пациента, а также применение серологических и иммунологических методов для идентификации выделенных бактерий или выявления антител к возбудителю [20].

Основным методом подтверждения клинического диагноза является бактериологическое исследование, а серологические методики применяются при отрицательных результатах бактериологических анализов и в ходе эпидемиологических обследований. Актуальной задачей остается разработка эффективных и быстрых методик лабораторной диагностики для оперативного выявления случаев шигеллёза. Применение как традиционных (бактериологического, серологического анализа, ИФА), так и современных методов, таких как полимеразная цепная реакция (ПЦР), позволяет увеличивать процент точного определения этиологии заболевания с 30,5 % до 81,5 %. Серологическая идентификация штаммов бактерий, ферментирующих глюкозу без образования газа, осуществляется с помощью реакции агглютинации с использованием адсорбированных сывороток [13].

Несмотря на прогресс в оснащении лабораторий, бактериологические методы по-прежнему играют ключевую роль в выявлении причин острых кишечных инфекций, в том числе шигеллёзов. Их ценность заключается в возможности точного определения возбудителя, его характеристик и восприимчивости к антибиотикам [21].

Шигеллёзы остаются серьезной проблемой здравоохранения из-за их широкого распространения, частоты заболеваний, разнообразия симптомов и трудностей в диагностике. Реальное количество случаев инфициро-

вания значительно превышает официальную статистику.

В связи с этим, совершенствование и оптимизация бактериологической диагностики шигеллёзов является важной задачей современной микробиологии и эпидемиологии. Необходимо внедрение новых, более чувствительных и быстрых методов выделения и идентификации шигелл, а также расширение спектра определяемых факторов патогенности и резистентности к антибиотикам. Это позволит не только повысить точность диагностики, но и оптимизировать выбор антибактериальной терапии, что особенно важно в условиях растущей антибиотикорезистентности шигелл.

Кроме того, важным аспектом является стандартизация и унификация бактериологических методов, используемых в различных лабораториях, для обеспечения сопоставимости результатов и повышения эффективности эпидемиологического надзора. Необходимо также уделять внимание подготовке квалифицированных специалистов, способных грамотно проводить бактериологические исследования и интерпретировать полученные результаты.

В контексте глобализации и увеличения миграционных потоков, особую актуальность приобретает мониторинг распространения различных серотипов шигелл и их антибиотикорезистентности в разных регионах мира. Это позволит своевременно выявлять новые угрозы и разрабатывать эффективные стратегии профилактики и контроля шигеллёзов. Таким образом, бактериологическая диагностика, несмотря на появление новых молекулярно-генетических методов, остается незаменимым инструментом в борьбе с шигеллёзами, требующим постоянного совершенствования и адаптации к изменяющимся условиям.

В свете вышеизложенного, дальнейшее развитие бактериологической диагностики шигеллёзов должно идти по нескольким ключевым направлениям. Во-первых, необходимо активное внедрение автоматизированных систем и роботизированных комплексов в бактериологические лаборатории. Это позволит значительно повысить пропускную способность исследований, сократить время получения результатов и минимизировать влияние человеческого фактора на точность диагностики. Автоматизация процессов посева, инкубации, идентификации и определения чувствительности к антибиотикам позволит высвободить время квалифицированных специалистов для более сложных задач, таких как анализ эпидемиологических данных и разработка стратегий борьбы с антибиотикорезистентностью.

Во-вторых, перспективным направлением является разработка и внедрение новых питательных сред и селективных добавок, способствующих более быстрому и эффективному выделению шигелл из клинического материала. Особое внимание следует уделять разработке сред, позволяющих дифференцировать различные серотипы шигелл непосредственно на чашке Петри, что значительно сократит время идентификации возбудителя. Также необходимо совершенствовать селективные питательные среды, способствующие повышению концентрации шигелл и подавлению роста сопутствующей микрофлоры.

В-третьих, важным аспектом является интеграция бактериологических данных с данными клинической картины заболевания и эпидемиологической обстановки. Создание единой информационной системы, объ-

единяющей данные лабораторных исследований, клинических проявлений и эпидемиологического анамнеза, позволит более эффективно выявлять вспышки шигеллёзов, определять источники инфекции и разрабатывать адресные профилактические мероприятия. Такая система должна обеспечивать возможность оперативного обмена информацией между различными медицинскими учреждениями и Роспотребнадзором.

В-четвертых, необходимо уделять внимание разработке и внедрению новых методов контроля качества бактериологических исследований. Регулярное проведение внутрилабораторного и межлабораторного контроля качества, участие в программах внешней оценки качества, а также внедрение системы менеджмента качества в соответствии с международными стандартами позволит обеспечить достоверность и сопоставимость результатов бактериологических исследований, проводимых в различных лабораториях.

Наконец, в условиях глобального распространения антибиотикорезистентности, необходимо расширять спектр определяемых антибиотиков и внедрять новые методы определения чувствительности шигелл к антибактериальным препаратам. Особое внимание следует уделять определению чувствительности к антибиотикам резерва, используемым для лечения тяжелых форм шигеллёзов, вызванных полирезистентными штаммами. Также необходимо проводить мониторинг распространения генов резистентности к антибиотикам среди шигелл и разрабатывать стратегии сдерживания распространения антибиотикорезистентности.

Таким образом, комплексный подход к совершенствованию бактериологической диагностики шигеллёзов, включающий внедрение новых технологий, разработку новых методов, интеграцию данных и усиление контроля качества, позволит значительно повысить эффективность борьбы с этим актуальным инфекционным заболеванием.

ЛИТЕРАТУРА (п.п. 2, 4, 8-9, 16, 18 см. REFERENCES)

1. Мазанкова Л.Н., Горбунов С.Г. Диагностика и лечение острых кишечных инфекций у детей. Методические рекомендации для врачей. Москва, 2012.
3. Ющук Н.Д., Мартынов Ю.В., Кухтевич Е.В. и др. Эпидемиология инфекционных болезней: учебное пособие. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.
5. Акимкин В.Г., Творогова М.Г. Лабораторная диагностика инфекционных болезней. М.: ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии, 2020.
6. Литусов Н.В. Шигеллы. Иллюстрированное учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во УГМА, 2012.
7. Малеев В.В., Иванов А.С., Стречунский Л.С. Резистентность шигелл и современные возможности антибактериальной терапии шигеллёзов. *КМАХ Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия*. 2005; 7; 4: 350-368.
10. Клинические рекомендации Минздрава России «Шигеллёз у взрослых», 2014.
11. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2024 году».
12. Бондаренко В.М., Шахмарданов М.З. Шигеллёзы: теория и практика. М., 2002.
13. Марданлы С.Г., Колесников П.С., Мамедова Э.А., Черкасова В.Л. Применение реакции агглютинации при диагностике острых кишечных инфекций. *Поликлиника*. 2022; 2-3: 58-62.
14. Ющук Н.Д., Бродов Л.Е. Дифференциальная диагностика и лечение острых кишечных инфекций. *Рос. ж. гастроэнтерол., гепатол., колопроктол*. 2000; 10; 5: 13-16. ISSN 1382-4376.
15. Шувалова Е.П., Змущко Е.И. Синдромная диагностика инфекционных заболеваний. Учебник. С-П.: Питер, 2001.
17. Малый В.П. Шигеллёз. *Вестник Харьковского национального университета имени В. Н. Каразина. Серия «Медицина»*. 2008; 15 (797).
19. Колесников П.С., Мамедова Э.А., Черкасова В.Л. Производство диагностических агглютинирующих сывороток. *Электроргorsk*, 2023.
20. Колесников П.С., Гасанов Н.Б., Мамедова Э.А., Марданлы С.Г. Шигеллёзные диагностические адсорбированные сыворотки для реакции агглютинации. *Известия ГГТУ. Медицина, фармация*. 2020; 4: 153-154.
21. Поздеев О.К., Федоров Р.В. *Энтеробактерии: руководство для врачей*. М., 2007.
1. Mazankova L.N., Gorbunov S.G. Diagnostics and treatment of acute intestinal infections in children. Guidelines for doctors. Moskva, 2012.
2. Acute diarrhea in adults and children: a global perspective. World Gastroenterology Organisation Global Guidelines. February, 2012. (in Russian)
3. Yushchuk N.D., Martynov Yu.V., Kukhtevich E.V. et al. Epidemiology of infectious diseases: a tutorial. M.: GJeOTAR-Media, 2014. (in Russian)
4. Kotloff, K.L., Nataro J.P., Blackwelder W.C. et al. Burden and aetiology of diarrhoea disease in infants and young children in developing countries (the Global Enteric Multicenter Study, GEMS): a prospective, case-control study. *Lancet*. 2013; 382: 209-222. PMID: 23680352. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60844-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60844-2)
5. Akimkin V.G., Tvorogova M.G. Laboratory diagnostics of infectious diseases M.: FBUN CNII Jepidemiologii, 2020. (in Russian)
6. Litusov N.V. Shigella. Illustrated textbook. Ekaterinburg: Izd-vo UGMA, 2012. (in Russian)
7. Maleev V.V., Ivanov A.S., Strachunsky L.S. Resistance of Shigella and modern possibilities of antibacterial therapy of shigellosis. *KMAH Klinicheskaja mikrobiologija i antimikrobnaja himioterapija*. 2005; 7; 4: 350-368. (in Russian)
8. Oh J.Y., Yu H.S., Kim S.K., Seol S. Y., Cho D. T., Lee J. C. Changes in patterns of antimicrobial susceptibility and integron carriage among Shigella sonnei isolates from Southwestern Korea during epidemic periods. *J Clin Microbiol*. 2003; 41:421-3.
9. Yang, S.C., Hung C.F., Aljuffali I.A. et al. The roles of the virulence factor IpaB in Shigella spp. in the escape from immune cells and invasion of epithelial cells. *Microbiological Research*. 2015; 181: 43-51.
10. Clinical guidelines of the Ministry of Health of Russia "Shigellosis in adults", 2014. (in Russian)
11. State report "On the state of sanitary and epidemiological well-being of the population in the Russian Federation in 2024". (in Russian)
12. Bondarenko V.M., Shakhmardanov M.Z. Shigellosis: theory and practice. M., 2002. (in Russian)
13. Mardanyly S.G., Kolesnikov P.S., Mamedova E.A., Cherkasova V.L. Application of the agglutination reaction in the diagnosis of acute intestinal infections. *Poliklinika*. 2022; 2-3: 58-62. (in Russian)
14. Yushchuk N.D., Brodov L.E. Differential diagnostics and treatment of acute intestinal infections. *Ros. zh. gastrojenterol., gepatol., koloproktol*. 2000; 10; 5: 13-16. ISSN 1382-4376. (in Russian)
15. Shuvalova E.P., Zmushko E.I. Syndromic diagnostics of infectious diseases. Textbook. St. Petersburg: Piter, 2001. (in Russian)
16. Yu L.Z. Effects of different compositions of Gegenqinlian decoction on experimental shigellosis in rabbits. *Di Yi Jun Yi Da Xue Xue Bao*. 2005; 25 (9): 1132-1134.
17. Maly V.P. Shigellosis. *Vestnik Har'kovskogo nacional'nogo universiteta imeni V. N. Karazina. Serija «Medicina»*. 2008; 15 (797). (in Russian)
18. Nicolas X., Granier H., Le P. Guen. Shigellosis or bacillary dysentery. *Presse. Med*. 2007; 36 (11 Pt 2); 1606-1618.
19. Kolesnikov P.S., Mamedova E.A., Cherkasova V.L. Production of diagnostic agglutinating sera. *Elektrogorsk*, 2023. (in Russian)
20. Kolesnikov P.S., Gasanov N.B., Mamedova E.A., Mardanyly S.G. Shigella diagnostic adsorbed sera for the agglutination reaction. *Izvestiya GGTU. Meditsina, farmatsiya*. 2020; 4: 153-154. (in Russian)
21. Pozdeev O.K., Fedorov R.V. *Enterobacteria: a guide for doctors*. M., 2007. (in Russian)

REFERENCES