

ИЗУЧЕНИЕ ПАРАЗИТОФАУНЫ КИШЕЧНИКА ЖИТЕЛЕЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫХ ЦЕНТРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМБИНИРОВАННЫХ ГЕЛЬМИНТООВОСКОПИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

Агафонова Е.В.^{1,2}, Троценко О.А.¹, Решетникова И.Д.^{1,3}

¹ФБУН «Казанский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии» Роспотребнадзора, Казань, e-mail: Agafono@mail.ru;

²ГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет МЗ РФ», Казань;

³ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Казань

Кишечные простейшие и гельминты вызывают тяжёлую заболеваемость и смертность во всем мире. В индустриально развитых странах оценке распространенности кишечных паразитов уделяется значительно меньше внимания, по сравнению с развивающимися. Для изучения распространенности и идентификации кишечных гельминтов и простейших в современных условиях актуальным является разработка и апробация методов прямой копроовоскопической диагностики. Цель исследования - изучение распространенности кишечных паразитов в условиях индустриальных центров с использованием комбинированных гельминтоовоскопических методов. Исследование проводилось у 2231 жителя гг. Казани, Набережных Челнов, Нижнекамска в возрасте от одного года до 80 лет с использованием разработанных авторами методов, объединяющих технологии флотации и седиментации и позволяющих оценивать интенсивность инвазий. Также использованы рутинные методы прямой копроовоскопической диагностики Parasep и исследование фекалий на липкую ленту. Оценка возрастных аспектов позволила выделить периоды с минимальной обращаемостью: юношеский, пожилой и старческий возраст. Установлено, что в паразитофауне жителей крупных индустриальных центров преобладают простейшие: условно-патогенный микроорганизм *Blastocystis spp.*, на втором месте регистрируется *Giardia intestinalis*, идентифицируются группа непатогенных амёб *Entamoeba hartmanni*, *Entamoeba coli*, *Endolimax nana* и один вид гельминтов - *Enterobius vermicularis*. Установлены возрастные особенности паразитофауны в современных условиях: в раннем возрасте преобладает *Giardia intestinalis*, в школьном, юношеском и зрелом возрасте - *Blastocystis spp.*, пожилой и старческий возраст характеризуются скудной паразитофауной. Современной особенностью распространенности *Giardia intestinalis* является второй пик инфицирования в юношеском и зрелом возрасте. Показано, что для *Blastocystis spp.* и *Giardia intestinalis* преобладающей является низкая интенсивность инвазии. Возрастные периоды с минимальной обращаемостью являются критическими: по распространенности *Blastocystis spp.* - юношеский и старческий; по распространенности *Giardia intestinalis* - юношеский возраст. Комбинированные гельминтоовоскопические методы могут использоваться как альтернативные, для идентификации и изучения распространенности кишечных паразитов в современных условиях.

Ключевые слова: кишечные простейшие, гельминты, диагностика, комбинированные гельминтоовоскопические методы, возраст.

STUDY OF INTESTINAL PARASITOFUNA OF RESIDENTS OF INDUSTRIAL CENTERS USING COMBINED HELMINTHOOVOSCOPY METHODS

Agafonova E.V.^{1,2}, Trotsenko O.A.¹, Reshetnikova I.D.^{1,3}

¹Kazan Research Institute of Epidemiology and Microbiology of Rospotrebnadzor, Kazan, e-mail: Agafono@mail.ru;

²Kazan State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Kazan;

³Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan

Intestinal protozoa and helminths cause severe morbidity and mortality worldwide. In industrialized countries, the assessment of the prevalence of intestinal parasites is given much less attention than in developing countries. To study the prevalence and identification of intestinal helminths and protozoa in modern conditions, it is important to develop and test methods for direct coproovoscopic diagnostics. The aim of the study is to study the prevalence of intestinal parasites in industrial centers using combined helminthoovoscopic methods. The study was conducted in 2231 residents of Kazan, Naberezhnye Chelny, Nizhnekamsk aged from one year to 80 years using methods developed by the authors that combine flotation and sedimentation technologies and allow assessing the intensity of invasions. Routine methods of direct coproovoscopic diagnostics - "Parasep" and feces testing on adhesive tape were also used. The assessment of age aspects made it possible to identify periods with minimal appealability - adolescence, old age and old age. It was found that protozoa prevail in the parasite fauna of residents

of large industrial centers: opportunistic microorganism - *Blastocystis spp.*, *Giardia intestinalis* is recorded in second place, a group of non-pathogenic amoebae are identified - *Entamoeba hartmanni*, *Entamoeba coli*, *Endolimax nana* and one type of helminths - *Enterobius vermicularis*. Age-related features of the parasite fauna in modern conditions have been established: *Giardia intestinalis* prevails in early age, *Blastocystis spp.* in school, adolescence and adulthood, old and old age are characterized by a sparse parasite fauna. A modern feature of the prevalence of *Giardia intestinalis* is the second peak of infection in adolescence and adulthood. It has been shown that for *Blastocystis spp.* and *Giardia intestinalis* are predominantly low intensity of invasion. Age periods with minimal appealability are critical: for the prevalence of *Blastocystis spp.* - juvenile and old age; for the prevalence of *Giardia intestinalis* - juvenile age. Combined helmintho-ovoscopic methods can be used as alternatives for identification and study of prevalence of intestinal parasites.

Keywords: Intestinal protozoa, helminths, diagnostics, combined helminthoscopic methods, prevalence, age.

Введение. Кишечные гельминтозы и протозоозы представляют собой глобальную проблему, оказывая негативное влияние на здоровье населения во многих странах мира. Частота встречаемости кишечных паразитозов в популяциях людей зависит от множества факторов, ведущими из которых являются климатические и социально-экономические условия, пищевые и кулинарные традиции, развитие систем водоснабжения, канализации и обезвреживания отходов. Большое внимание проблеме распространенности кишечных паразитозов уделяется в развивающихся странах, где неудовлетворительные санитарные условия и отсутствие систем эффективной очистки воды создают благоприятные условия для их распространения [1; 2]. В индустриально развитых странах оценке распространенности кишечных паразитов уделяется значительно меньше внимания в связи с потенциально меньшей распространенностью. При этом бремя инфицирования кишечными паразитами может оказывать влияние на состояние здоровья населения в связи с многообразием патологических воздействий, частым бессимптомным или малосимптомным клиническим течением [3; 4].

Основной задачей экологического направления в паразитологии, успешно разрабатываемого советскими школами паразитологов (В.А. Догель, В.Н. Беклемишев, Е.Н. Павловский), является изучение паразитофауны не только в связи с внешними условиями, но и в зависимости от изменений физиологического состояния самого «хозяина»: характера питания, интенсивности обмена веществ, социализации. В этом аспекте значительный интерес представляет исследование изменений паразитофауны, связанных с возрастными аспектами.

Оценка распространенности паразитов напрямую определяется чувствительностью методов лабораторной диагностики. По данным исследователей, в индустриально развитых странах необходима разработка технологий, которые могут одновременно обнаруживать несколько паразитов в фекальном материале, а также сохранять диагностическую эффективность при малых количествах паразитов в образцах кала [5]. Наиболее перспективными являются молекулярные методы диагностики [6]. Также исследователи отмечают необходимость разработки прямых копроовоскопических методов, не теряющих своей актуальности для рутинных и научных лабораторных исследований в современных условиях [5; 6].

Цель исследования - оценить распространенность представителей кишечной паразитофауны с учетом роли возрастных факторов в условиях индустриальных центров с использованием комбинированных гельминтоовоскопических методов (КГМ).

Материалы и методы исследования. Обследованы жители индустриальных центров Республики Татарстан, направленные в специализированную консультативно-диагностическую поликлинику ФБУН «КНИИЭМ» Роспотребнадзора. По дизайну работа представляла собой поперечное исследование и проводилась с 03.12.2024 г. по 14.02.2025 г. В анализ был включен 2231 пациент - жители индустриальных центров (гг. Казань, Набережные Челны, Нижнекамск) в возрасте от одного года до 80 лет. На паразитологическое обследование пациенты направлялись специалистами различного профиля, в 23% случаев обращались по личной инициативе в связи с различными жалобами. Для оценки возрастного состава пациентов применялась градация, принятая в РФ: дети - грудной (4 недели - 1 год), дошкольный (1-3 года), дошкольный (3 года - 7 лет), младший школьный (7-10 (девочки)/12 лет (мальчики), подростковый 10-(девочки)/12(мальчики)-17 лет возраст; взрослые - юношеский 17-20 (девушки)/21 (юноши), зрелый (1-й период) 20-(ж)/21-(м)-35 лет, зрелый (2-й период) 35-55 (ж)/60(м) лет, пожилой 55-(ж)/60-(м)-75 лет, старческий (> 75 лет) возраст. Всем пациентам проводилось обследование КГМ. Применялись методы, разработанные на базе ФБУН «КНИИЭМ»: первый - для диагностики лямблиоза и других протозойных инвазий «Способ диагностики лямблиозной инвазии» [7], второй - для диагностики аскаридоза и других гельминтозов «Способ диагностики аскаридоза у человека» [8]. Всем пациентам проводили исследования с использованием рутинных технологий - исследование фекалий на липкую ленту и Parasep на гельминты и простейшие.

Исследование одобрено локальным этическим комитетом ФБУН «КНИИЭМ» Роспотребнадзора (протокол № 23 от 21.12.2024 г.). Все пациенты подписывали информированное согласие на участие в исследовании.

Статистический анализ проводили методами вариационной статистики, использовали статистические пакеты Excel 2016 и WinPepi Version 11, 65. Частота встречаемости признака определялась как $\% \pm se$. Распределение признаков (критерий Шапиро - Уилка $W = 0.8778$, $P = 0.012$) было непараметрическим. Достоверность различий в частоте признака определяли по критерию Хи-квадрат (χ^2) Пирсона. Различия между группами признавали значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение. КГМ относятся к методам обогащения, в которых объединяются технологии флотации и седиментации. Группа КГМ широко применяется в ветеринарии [9]. На первом этапе КГМ проводится перемешивание и фильтрация пробы кала с водой, седиментация и получение первичного осадка, на втором -

перемешивание и центрифугирование первичного осадка с оригинальными флотационными растворами. С образовавшегося мениска стандартной металлической петлей снимается определенное количество капель взвеси и подвергается микроскопии. КГМ позволяют оценивать интенсивность инвазии: низкая - 1-2, средняя - до 5, высокая - до 10, очень высокая - более 10 цист или вегетативных форм в поле зрения.

Из рисунка 1 видно, что большую часть обследованных (61,2%) составили дети, взрослые обращались для проведения паразитологического обследования в 38,8%. Среди детского контингента наиболее часто обследовались дети дошкольного (26,7%) и младшего школьного возраста (25,8%) - первый пик по обращаемости. Лица зрелого возраста (1 и 2 периоды) составили 2-й пик по обращаемости. Дети подросткового возраста, юноши и девушки, а также лица старческого возраста обследовались наименее часто - 6,7; 3,1; 3,0%. Наличие пиков по обращаемости, по-видимому, определяется максимальной выраженностью клинической симптоматики, обусловленной иммуно-гормональными ассоциациями, способствующими эвазии патогенов. Отмечались также периоды с минимальной обращаемостью - юношеский, пожилой и старческий возраст, что наиболее вероятно определяется социальными факторами.

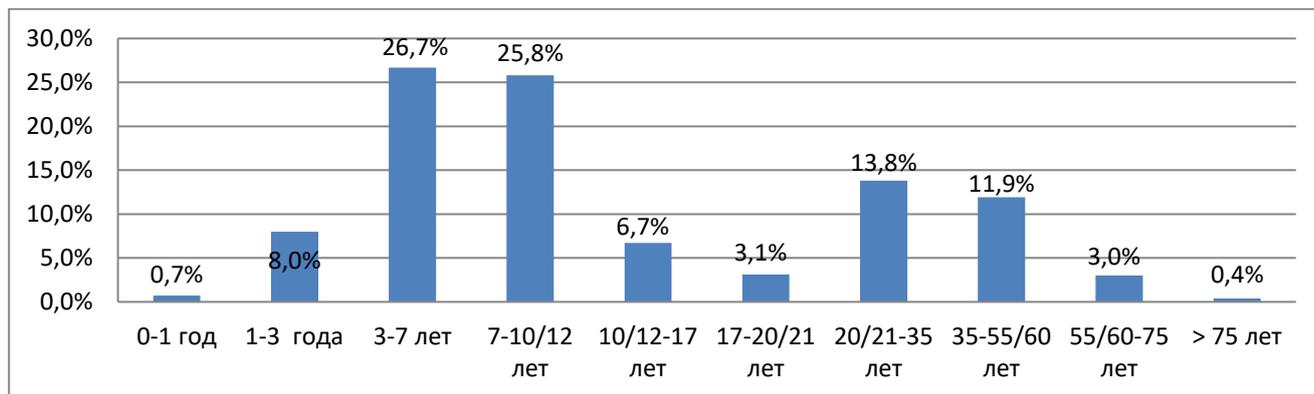


Рис. 1. Возрастная структура жителей промышленных центров, обратившихся для проведения паразитологического обследования

Источник: составлено авторами по результатам данного исследования.

Из 2231 обследованных у 697 (31,2%) при использовании КГМ были обнаружены представители кишечной паразитофауны: *Blastocystis spp.* (*Bl*) в 16,1%, *Giardia intestinalis* (*G*) в 7,2%, *Entamoeba* (*E*) в 6,5%. Наиболее частыми представителями непатогенных амёб были *E. hartmanni* - 3,9%, *E. coli* - 1,8%, *Endolimax nana* (карликовая амёба) - 0,8%. Выявлены 2-компонентные микст-инвазии, они регистрировались нечасто и составили 3,0%: *Bl* + *G* - 1,8%, *Bl* + *E* - 0,8%, *G* + *E* - 0,4%. Гельминты при проведении обследования, как с использованием КГМ, так и рутинной технологии Parasер, не обнаруживались. При исследовании на липкую

ленту яйца *Enterobius vermicularis* обнаружены у 15 человек (0,67%): в 4 случаях это были взрослые, в 6 случаях - дети дошкольного возраста, в 5 случаях - дети школьного возраста.

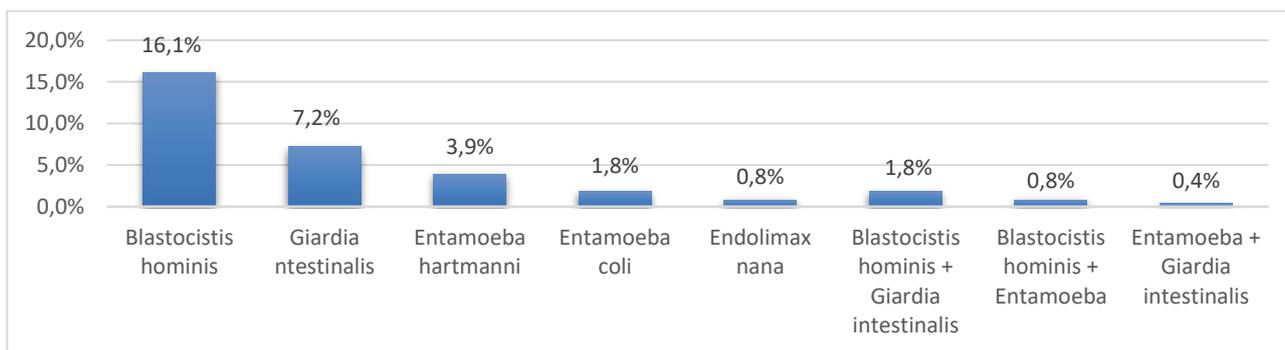


Рис. 2. Паразитофауна кишечника у жителей промышленных центров, выявленная при использовании комбинированных гельминтоовоскопических методов

Источник: составлено авторами по результатам данного исследования.

Наиболее часто в фекалиях встречались *B1*. При микроскопии (увеличение x 400) в поле зрения отмечалось от 1-2 до 10-15 в поле зрения. Вакуолярные формы обнаружены в 89,0%, гранулярные в 9,2%, другие формы (амебодные, цистные) обнаруживались в 1,8%. На рисунке 3 представлена частота встречаемости *B1* в зависимости от возраста. Нарастание колонизации *B1* отмечалось в группе 3-7 лет с постепенным увеличением к возрастному периоду 55/60-75 лет (25,0%), в дальнейшем интенсивность колонизации *B1* значительно уменьшалась. В периоды минимальной обращаемости (юношеский возраст, пожилой возраст) распространенность *B1* была высокой и составила 22,8% и 25,0%. У половины пациентов (табл.) при использовании КГМ регистрировалась низкая интенсивность колонизации *B1* ($52,8 \pm 6,8\%$).

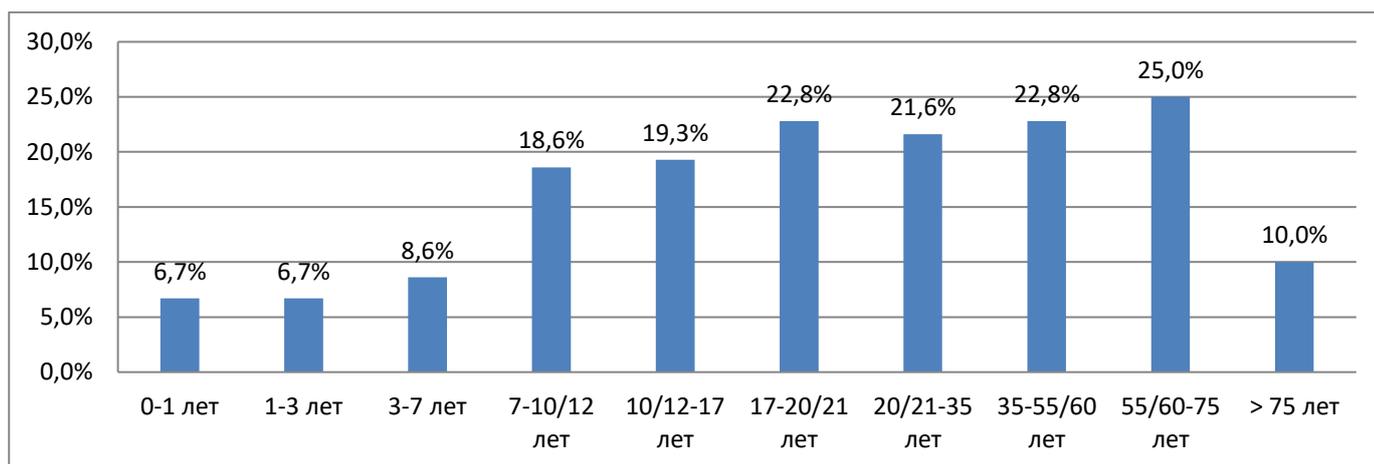


Рис. 3. Частота встречаемости *Blastocystis spp.* у жителей крупных промышленных центров в разные возрастные периоды

Источник: составлено авторами по результатам данного исследования.

Распределение степеней инвазии кишечными простейшими при использовании
комбинированных гельминтоовоскопических методов

Кишечные простейшие	Низкая степень. Группа 1, % ± se	Средняя степень. Группа 2, % ± se	Высокая степень. Группа 3, % ± se	Очень высокая степень. Группа 4, % ± se	Значение p
<i>Blastocystis spp.</i> ; n=360	52,8±6,8	38,9±2,9 *	6,9±1,9 *	1,4±0,7 *	P ^{1,2} 0,001 P ^{2,3} 0,03 P ^{3,4} 0,021
<i>Giardia intestinalis</i> ;n=160	63,7±7,9	15,6±2,9 *	14,3±1,8	6,2±0,9 *	P ^{1,2} 0,028 P ^{2,3} 0,089 P ^{3,4} 0,002

* - различия достоверны, p<0,05.

Источник: составлено авторами по результатам данного исследования.

Вторую позицию по распространенности у жителей крупных индустриальных центров занимают *G*, цисты которых определялись у 7,2% обследованных, при этом вегетативные формы не выявлялись. Число цист варьировало от единичных в препарате до 10-15 в поле зрения, в 63,7±7,9% выявлена низкая степень инвазии (табл. 1). *G* обнаруживались во всех возрастных группах (рис. 4), при этом нарастание числа инвазированных отмечалось в грудном (8,4%), юношеском (11,4%) и зрелом (12,0%) возрасте. В более старших возрастных группах распространенность *G* уменьшалась до 4,4%. В периоды минимальной обращаемости распространенность *G* составила 11,4% (юношеский возраст) и 4,4% (пожилой возраст). У 63,7% (табл. 1) пациентов при использовании КГМ регистрировалась низкая интенсивность инвазии *G*.

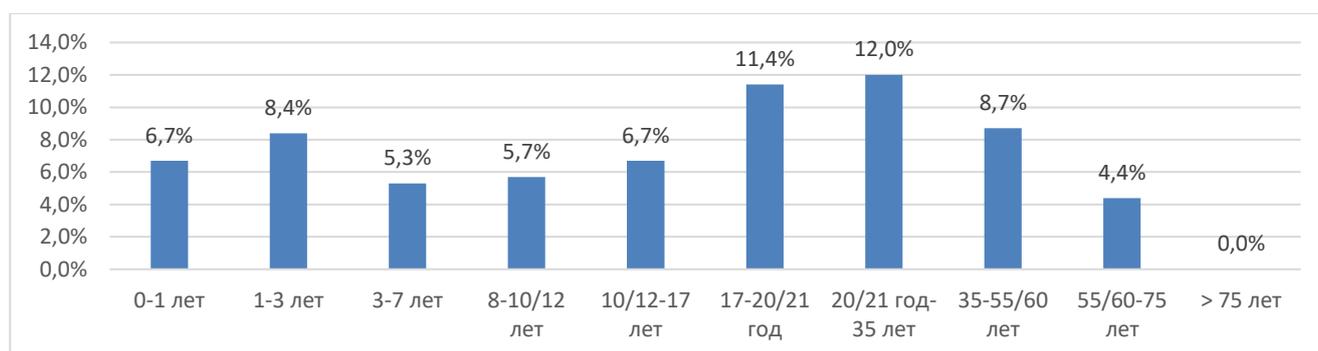


Рис. 4. Частота встречаемости *Giardia intestinalis* у жителей крупных индустриальных центров в разные возрастные периоды

Источник: составлено авторами по результатам данного исследования.

Выявляемость *E. hartmanni* нарастала в подростковом возрасте (рис. 5) и в дальнейшем сохранялась на том же уровне. Цисты *E. coli* обнаруживались у 1,8%, нарастание распространенности *E. coli* отмечалось в младшем школьном и юношеском возрастах. Нарастание распространенности цист карликовой амебы регистрировалось в подростковом и зрелом возрасте. Следует также отметить, что ни у одного из обследованных не были обнаружены цисты и/или трофозоиты дизентерийной амебы (*E. histolytica*), а также их морфологические аналоги (*E. dispar* и *E. moshkovski*), что находит подтверждение в уровне заболеваемости амебиазом, который на протяжении нескольких лет отсутствует в официальной статистике.

Таким образом, у 31,2% жителей индустриальных центров в современных условиях обнаружены представители кишечной паразитофауны. В паразитофауне преобладают *B1*, которые являются одними из самых распространенных кишечных простейших человека в России и в мире [10]. Описаны различные морфологические формы *B1* (вакуолярные, гранулярные, амебоидные и цистные) и другие, реже встречающиеся формы - авакуолярные и мультивакуолярные, а также микроорганизмы, содержащие нитевидные включения [11].

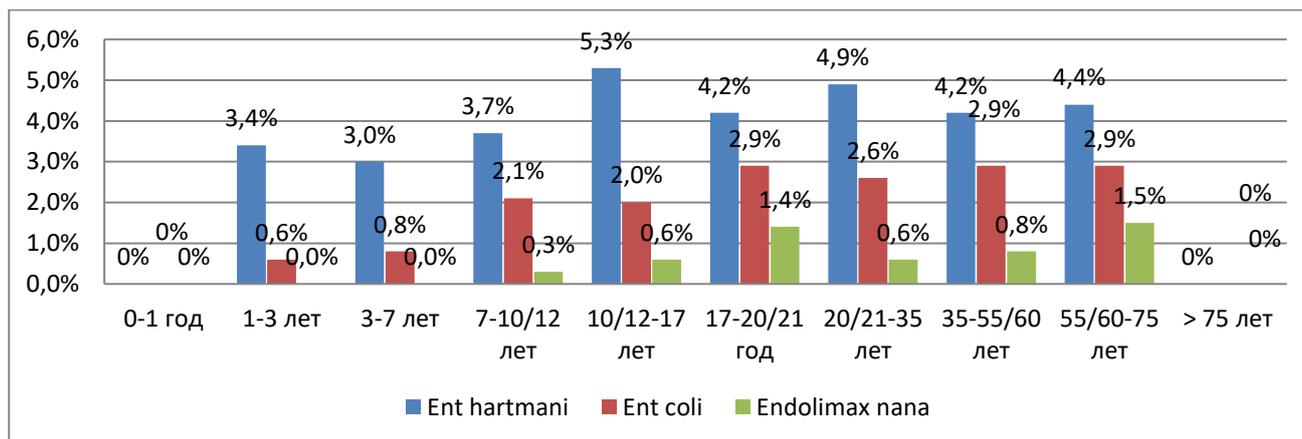


Рис. 5. Частота встречаемости *Entamoeba* в паразитофауне у жителей крупных индустриальных центров в разные возрастные периоды

Источник: составлено авторами по результатам данного исследования.

С использованием молекулярных методов на сегодняшний день идентифицированы 17 различных субтипов *B1*. Генетическое и антигенное разнообразие среди *B1* усложняет изучение аспектов эпидемиологии паразита, однако появляются доказательства (несмотря на то, что они все еще остаются спорными) того, что патогенность может зависеть от подтипа [12]. Результаты исследований демонстрируют связь колонизации *B1* с острыми и хроническими кишечными расстройствами, что в целом позволяет рассматривать этих простейших как условно-патогенные микроорганизмы [11-13]. Диагностика колонизации кишечника *B1* обычно основана на обнаружении вакуолярной, гранулярной, амебной или цистных форм в образцах

кала с использованием нативных мазков, окрашенных раствором Люголя, также могут использоваться методы фиксированных окрашенных мазков (красители «Трихром», железогематоксилин, окраска по Цилю - Нильсену). Метод формалин-эфирного осаждения и его модификации (например, Parasep), который обычно используется для лабораторной идентификации *B1*, подвергается критике из-за невозможности изолировать *B1*, затруднений в идентификации некоторых морфовариантов и невозможности оценить степень инвазии [13; 14]. По данным авторов, эти затруднения в первую очередь связаны с трудностями идентификации гранулярной и цистных форм *B1*. Использование КГМ во многом позволяет решить данные проблемы.

Распространенность *G* колеблется от 2-7% в развитых странах до 20–30% в большинстве развивающихся стран мира [1; 2; 14]. Диагностика *G* основана на микроскопическом обнаружении цист или трофозоитов в образцах кала. Кал можно исследовать либо непосредственно (в течение 20 минут) в виде свежих мазков, либо консервированных с различными консервантами (формалин, консервант Турдыева и др.) и окрашенных раствором Люголя. Для обнаружения *G* может использоваться также и осадок после формалин-эфирного осаждения [5; 15]. Доступно несколько анализов на обнаружение антигенов *G* (ИФА) и прямые тесты в реакциях иммунофлюоресценции [16]. Вместе с тем многие из методов диагностики оказываются малочувствительными и дорогостоящими [5; 15], что требует поиска альтернативных методов прямой копроовоскопической диагностики. Использование ПЦР в реальном времени в качестве инструмента для обнаружения *G* нарастает в индустриально развитых странах. Разработаны одиночные и мультиплексные ПЦР, но они чаще используются в специализированных центрах, занимающихся молекулярными исследованиями [15; 16]. Анализ литературы демонстрирует, что, несмотря на развитие инновационных технологий паразитологической диагностики (ПЦР, молекулярная диагностика, иммунофлюоресценция), традиционные методы копроовоскопической диагностики сохраняют свою актуальность. Оптимизация традиционных микроскопических методов базируется на основе использования технологий обогащения [5; 14]. Полученные результаты демонстрируют, что КГМ может использоваться как альтернативный метод для идентификации и оценки распространенности представителей кишечной паразитофауны в современных условиях [7].

Возраст «хозяина» считается потенциальным фактором риска распространения кишечных паразитов [3], наиболее известными являются аспекты высокой распространенности *G* у детей раннего возраста [16]. Изучение распространенности различных патогенов напрямую связано с особенностями возраста, поскольку частота встречаемости может значительно меняться на разных этапах жизни, что требует учета возрастных групп при исследовании и

анализе данных. Вместе с тем необходимо отметить, что особенности паразитофауны кишечника в современных условиях с учетом возраста практически не изучены. Авторами показано, что паразитофауна детей раннего возраста отличается от паразитофауны в более старшие возрастные периоды - различия связаны с превалированием *G* и значительно меньшей частотой встречаемости непатогенных амёб и *B1*. *B1* превалируют в паразитофауне начиная с периода дошкольного возраста. Современной особенностью распространенности *G* является второй пик инфицирования в юношеском и зрелом возрасте. В пожилом возрасте отмечается более скудная паразитофауна - уменьшается колонизация *G* и некоторыми видами непатогенных амёб. Нарастание колонизации в школьном и юношеском возрасте определяется, по-видимому, более частым употреблением фастфуда и расширением контактов, что является потенциальным риском инфицирования.

Заключение. Паразитофауна жителей индустриальных центров представлена простейшими: *B1*, *G* и группой непатогенных амёб (*E. coli*, *E. hartmanni*) и одним видом гельминтов - *Enterobius vermicularis*. Среди представителей паразитофауны два вида являются патогенными, один условно-патогенным и три непатогенными. Преобладающие низкие степени инвазии определяют необходимость исследований, направленных на оптимизацию паразитологической диагностики с использованием молекулярных и иммунологических технологий, а также разработки прямых копроовоскопических методов. КГМ могут использоваться как альтернативные методы для проведения прямого паразитологического обследования. Возрастные периоды с минимальной обращаемостью являются критическими: по распространенности *B1* - юношеский и старческий; по распространенности *G* – юношеский возраст.

Список литературы

1. Ranjit G., Binod R., Samendra P.S., Ganesh R Reena K.M., Binod K., Shiba K.R. Prevalence of intestinal parasitosis and associated risk factors among school children of Saptari district, Nepal: a cross-sectional study // Trop Med Health. 2020. Vol. 24. P. 48-73. DOI: 10.1186/s41182-020-00261-4.
2. Shalini B., Ammy K., Nonika R., Ujjala Gh., Sekhar C.S., Gayatree N. Prevalence of intestinal parasitic infections among patients attending a tertiary care hospital from August 2022 to May 2024 // One Health Bulletin. 2025. DOI: 10.4103/ohbl.ohbl_35_24.
3. Fletcher S.M., Stark D., Harkness J., Ellis J. Enteric Protozoa in the Developed World: a Public Health Perspective // Clin Microbiol. 2012. Vol. 25 (3). P. 420–449. DOI: 10.1128/CMR.05038-11.

4. Venturini E., Scarso S., Prelazzi G.A, Niccolai C., Bianchi L., Montagnani C., Lapini M., Chiappini E., Antonelli A., Rossolini G.M. Epidemiology and clinical features of intestinal protozoan infections detected by Real-time PCR in non-native children within an Italian tertiary care children's hospital: A cross-sectional study // *Travel Med. Infect. Dis.* 2021.Vol. 43. P. 102-107. DOI: 10.1016/j.tmaid.2021.102107.
5. Dąbrowska J., Groblewska M., Bendykowska M., Sikorski M., Gromadzka G. Effective Laboratory Diagnosis of Parasitic Infections of the Gastrointestinal Tract: Where, When, How, and What Should We Look For? // *Diagnostics*.2024. Vol. 14. Is. 19. P. 2148. DOI: 10.3390/diagnostics14192148.
6. Fitri L.E., Candradikusuma D., Setia Y.D., Wibawa P.A., Iskandar A., Winaris N., Pawestri A.R., Diagnostic Methods of Common Intestinal Protozoa: Current and Future Immunological and Molecular Methods // *Trop Med Infect Dis.* 2022. Vol. 7. Is. 10. P. 253. DOI: 10.3390/tropicalmed7100253.
7. Долбин Д.А., Тюрин Ю.А., Фассахов Р.С., Агафонова Е.В., Решетникова И.Д. Способ диагностики лямблиозной инвазии // Патент РФ № 2371719. Патентообладатель Государственное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования "Казанская государственная медицинская академия Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию", Федеральное государственное учреждение науки "Казанский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии" Роспотребнадзора.2009. G01N 33/48(2006.01); заявлено 17.07.2007; опубл. 27.10.2009.
8. Долбин Д.А., Фассахов Р.С. Тюрин Ю.А., Решетникова И.Д., Новожилова А.А., Агафонова Е.В., Хайруллин Р.М. Способ диагностики аскаридоза у человека А // Патент РФ № 2368324 С 1 Патентообладатель Государственное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования "Казанская государственная медицинская академия Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию", Федеральное государственное учреждение науки "Казанский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии" Роспотребнадзора МПК А61В 10/00(2006.01) (21)(22) / 61В 10/00(2006.01). заявлено 03.06.2008; опубл. 27.09. 2009.
9. Арисов М.В., Панова О.А., Хрусталеv А.В., Курносова О.П., Сысоева Н.Ю., Гламаздин И.Г. Классические копрологические методы диагностики паразитозов животных: учебно-методическое пособие. М.: ВНИИП – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН.2022. 36 с. DOI: 10.31016/978-5-6048555-0-8.2022.
10. Азаров Д.В., Гончаров А.Е., Леонова О.Н., Смирнова Н.Л., Шеломов А.С., Арутюнян Л.Р., Белов С.Г., Белова Л.В. О распространенности носительства *Blastocystis* spp у иммунокомпроментированных пациентов в Санкт-Петербурге // *Медицинская паразитология*

и паразитарные болезни. 2020. № 1. С. 28-33. URL: <https://medparasitology.com>. (дата обращения: 08.09.2025). DOI: 10.33092/0025-8326mp2020.1.28-33.

11. Токмалаев А.К., Малеев В.В., Кожевникова Г.М., Цветкова Н.А., Голуб В.П., Максимова М.С., Барышева И.В., Коннов В.В., Харламова Т.В. Клинические формы, диагностика и лечение инфекции, вызванной *Blastocystis species*. //Терапевтический архив. 2020. Т. 92. № 11. С. 86–90. URL: <https://ter-arkhiv.ru/0040-3660/issue/view/9261> (дата обращения: 08.09.2025). DOI: 10.26442/00403660.2020.11.000816

12. Gavin Guard. Blastocystis hominis; Friend or Foe // Integrative Medicine. 2024. Vol. 23. Is. 5. P. 28-33. PMID: PMC11552959.

13. Chen H.H., Liu Q., Deng Y., Zhang H.W., Tian L.G. Advances in the research of comorbidity of *Blastocystis hominis* infections and other diseases // Chinese Journal of Schistosomiasis Control. 2021. Vol. 33. Is. 5. P. 535-539 DOI:10.16250/j.32.1374.2020204.

14. Sardinha-Silva A., Alves-Ferreira E.V.C., Grigg M.E. Intestinal immune responses to commensal and pathogenic protozoa // Frontiers in Immunology.2022. Vol. 13. P. 1–17 DOI: 10.3389/fimmu.2022.963723.

15. Hajare S.T., Chekol Y., Chauhan N.M. Assessment of prevalence of Giardia lamblia infection and its associated factors among government elementary school children from Sidama zone, SNNPR, Ethiopia // PLoS ONE. Vol. 17. Is. 3. P. 0264812. DOI: 10.1371/journal.pone.0264812.

16. Hooshyar H., Rostamkhani P., Arbabi M., Delavari M. Giardia lamblia infection: review of current diagnostic strategies // Gastroenterol Hepatol Bed Bench. 2019. Vol. 12. Is. 1. P. 3-12. PMID: 30949313; PMID: PMC6441489.