

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ЗАЩИТЫ  
ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И БЛАГОПОЛУЧИЯ ЧЕЛОВЕКА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
«ТЮМЕНСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
КРАЕВОЙ ИНФЕКЦИОННОЙ ПАТОЛОГИИ»



## **ВАЖНЕЙШИЕ ВОПРОСЫ ИНФЕКЦИОННЫХ И ПАРАЗИТАРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ**

*Пятый сборник научных работ,  
посвященный 95-летию со дня образования  
государственной санитарно-эпидемиологической службы России*

*Тюмень, 2017*

УДК 614.4+616–036.22(082)

ББК Р97я43

В 12

**В 12 Важнейшие вопросы инфекционных и паразитарных болезней.** Пятый сб. научных работ, посвященный 95-летию со дня образования государственной санитарно-эпидемиологической службы России / колл. авт. – Ижевск: ООО «Принт», 2017. – 170 с.

Сборник содержит статьи, в которых представлены последние достижения в области научного обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения: важнейшие результаты и перспективы совершенствования эпидемиологического надзора и санитарно-гигиенического мониторинга, лабораторной, клинической и профилактической работы по борьбе с инфекционными и паразитарными заболеваниями.

Освещены современные подходы и перспективы оптимизации эпидемиологического надзора за паразитами, совершенствования санитарно-паразитологического мониторинга за объектами окружающей среды.

Проанализированы актуальные проблемы изучения природно-очаговых болезней, особенности биологии возбудителей и переносчиков, новые методы и средства профилактики, диагностики и лечения паразитозов, природно-очаговых болезней, туберкулеза.

Представлены результаты исследований микропаразитоценозов у больных паразитарными и инфекционными заболеваниями; проблем формирования антибиотико-резистентности и устойчивости микрофлоры к бактериофагам.

Издание адресовано специалистам и ученым, работающим над проблемами инфекционных и паразитарных болезней в области госсанэпидслужбы, медицины, эпидемиологии.

Научные труды воспроизведены в авторской редакции.

ISBN 978-5-9631-0651-8

УДК 614.4+616–036.22(082)

ББК Р97я43

ISBN 978-5-9631-0651-8

© ФБУН «Тюменский научно-исследовательский институт краевой инфекционной патологии»  
Роспотребнадзора, 2017

# САМОРЕГУЛЯЦИЯ ПАРАЗИТО-ХОЗЯИННЫХ ОТНОШЕНИЙ ПРИ ОПИСТОРХОЗНОЙ ИНВАЗИИ

*М. И. Беляева<sup>1</sup>, В. В. Методьев<sup>2</sup>, Т. Ф. Степанова<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Федеральное бюджетное учреждение науки  
«Тюменский научно-исследовательский институт краевой инфекционной патологии»  
Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека,  
г. Тюмень

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет» Минздрава России, Тюмень

**Аннотация.** В статье обобщены научные сведения по саморегуляции сочленов паразитарных систем, а также факторов, обеспечивающих их устойчивость.

**Ключевые слова:** паразитарная система, саморегуляция, паразит, хозяин.

## AUTOREGULATION OF PARASITE-HOST RELATIONS IN THE CASES OF OPISTHORCHIS INVASION

*M. I. Belyaeva<sup>1</sup>, V. V. Mefodyev<sup>2</sup>, T. F. Stepanova<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Tyumen Region Infection Pathology Research Institute, Tyumen*  
<sup>2</sup>*«Tyumen State Medical University» Ministry health of Russia, Tyumen*

**Abstract.** The article summarizes scientific data on autoregulation of members of parasitic systems as well as factors providing their resistance.

**Key words:** parasitic system, autoregulation, parasite, host.

Современный период развития естествознания характеризуется успехами в развитии нового научного направления – экологической паразитологии. Ключевыми вопросами этого направления являются раскрытие пато- и морфогенеза паразитарных заболеваний и влияние абиотических и биотических факторов окружающей среды на заболеваемость населения. В настоящее время установлены механизмы адаптации организмов при экологическом прессинге, разработаны меры профилактики и реабилитации последствий экологических воздействий [1, 2, 3, 20].

Паразит и хозяин находятся во взаимодействующей организации, которая обозначается как самоорганизующаяся «хозяино-паразитарная» система, реализуемая через адаптивные механизмы [12, 11, 13, 23, 25].

Многофакторный анализ причин снижения качества и потенциала жизни населения Западной Сибири показал роль *Opisthorchis felinus* (Rivolta, 1884) как биотического агента в развитии системной патологии. Описторхоз (*Opisthorchiosis*) экзальтирует течение других нозологических форм и возникающих при них осложнений [18, 34]. Необходимо отметить, что население гиперэндемического очага описторхоза (преимущественно на территории Среднего Приобья Западной Сибири) инвазируется многократно, например, ханты – более 300 раз в году [7, 8, 14, 33]. Поэтому описторхоз приобретает качественно новую клинкоморфологическую форму – суперинвазионный описторхоз, характеризующийся своеобразием развития патологического процесса. Суперинвазионный описторхоз с наиболее выраженными клиническими проявлениями и возможными летальными исходами чаще встречается в гиперэндемическом очаге Западной Сибири [7, 8, 35, 14, 19, 30, 31]. От интенсивности инвазии зависят параметры размеров паразита [14].

Гетерогенность популяций паразита и хозяина – важнейшая движущая сила и эпизоото-эпидемического процесса и, следовательно, одно из решающих условий существования паразитарных систем [4, 24]. Устойчивости паразитарной системы немало способствует и параллельное существование разных частей популяции возбудителя – гостальной, векторной, внеорганизменной [17], населяющих различные среды обитания. При снижении численности и даже исчезновении одной из частей популяции возбудителя другая ее часть сохраняется, поддерживая существование паразитарной системы в критические для нее периоды.

Резервация паразита обеспечивает сохранение паразитарной системы в условиях, когда активная циркуляция возбудителя по каким-то причинам затруднена или временно исключена. Подобные неблагоприятные периоды паразит способен переживать в различных «средах резервации» – как в отдельных особях хозяев, так и в объектах окружающей среды [21].

Многочисленность хозяев и полигостальность паразита обеспечивают устойчивость паразитарных систем за счет интенсивной циркуляции возбудителя в условиях высокой численности и разнообразия хозяев. Недаром возбудители зоонозных и сапронозных инфекций характеризуются полигостальностью и обычно используют в качестве хозяев наиболее многочисленных в данной экосистеме животных (грызуны, хищники – в наземных экосистемах, зоо- и фитопланктон – в водоемах). Среди животных наземных экосистем первенство обычно принадлежит грызунам, занимающим доминирующее положение и представленным разнообразными жизненными формами [15]. Это создает большие «запасы» возбудителя в благоприятные периоды, способствуя, очевидно, повышению устойчивости паразитарной системы.

Неоднозначная зависимость паразита от хозяев, наиболее выраженная в открытых паразитарных системах, ограничивает влияние хозяина на паразита при межпопуляционных взаимодействиях. В то же время абиотические и биотические условия среды нередко благоприятствуют паразиту, поддерживая устойчивое существование популяции возбудителя в почвенных и водных экосистемах. Тем самым факторы, внешние по отношению к паразитарной системе, могут прямо или косвенно влиять на ее устойчивость.

Факторы, обеспечивающие устойчивость паразитарных систем, многообразны, сложны и взаимосвязаны. Среди них можно выделить компенсаторные, которые возмещают убыль паразита на каком-то уровне организации паразитарной системы либо способствуют сохранению и росту его популяции вопреки неблагоприятным воздействиям. Ряд факторов можно охарактеризовать как дублирующие, призванные страховать паразитарную систему в случае «отказа» каких-то ее структурных или функциональных компонентов. Отдельные факторы устойчивости – как внутренние, так и внешние по отношению к паразитарной системе – действуют параллельно, дополняя и замещая друг друга, и именно их совокупность обеспечивает стабильное функционирование паразитарной системы во времени и пространстве. В сложных полужамкнутых и особенно в открытых паразитарных системах паразит всегда имеет запасные пути и схемы циркуляции, как и более широкие возможности резервации. Поэтому ликвидация зоонозных патогенов неизмеримо сложнее, нежели антропонозных, требует искоренения всех возможных резервуаров возбудителя и блокирования разных каналов его циркуляции в очаге [25].

Паразитарные системы надорганизменного уровня имеют три наиболее важных характеристики взаимодействующих популяций паразита и хозяина: численность, гетерогенность и изменчивость. Регуляция паразитарных систем в широком смысле может быть двух типов: внутренняя (саморегуляция) и внешняя (регуляция факторами, внешними по отношению к паразитарной системе). Факторы, внешние по отношению к паразитарной системе, не действуют независимо от внутренних. Непосредственно влияя на обоих партнеров и косвенно – через одного на другого, они так или иначе вызывают рассогласование системы и «запу-

скают» сложные механизмы саморегуляции посредством отрицательных обратных связей в паразитарной системе. Именно поэтому принято считать, что на любом уровне организации «биологическая регуляция есть всегда саморегуляция» [4, 32].

Механизмы регуляции популяционной динамики возбудителей складываются из процессов саморегуляции сообществ патогенов и различных воздействий на возбудителей.

Механизмы внутривидовой регуляции могут быть неспецифическими и специфическими. К первым относится комплекс трофических и физико-химических факторов среды, действие которых обусловлено состоянием самой популяции возбудителя. Специфические механизмы (аутометаболическая регуляция), в свою очередь, реализуются через среду обитания, так что оба типа регуляции тесно взаимосвязаны [22].

Регуляция на уровне организма хозяина определяется тремя основными факторами: микробиотой хозяина, выведением возбудителя из организма и иммунными реакциями. Общеизвестно значение естественной резистентности и специфического иммунного ответа для снижения численности и подавления возбудителей различной природы в организме хозяина [10, 16, 9].

Изменение зараженности теплокровных хозяев реализуется через механизм передачи, так что его эффективность («коэффициент передачи») служит действенным инструментом регуляции численности возбудителя в процессе циркуляции. Передача от одной особи хозяина к другой – самый критический момент для популяции паразита [11], ибо она обычно предполагает резкую смену среды его обитания. В этой связи можно полагать, что популяция возбудителя относительно стабильна, хотя и невелика в фазе резервации в любой среде обитания и испытывает наиболее резкие колебания, достигая максимальных показателей в фазе активной циркуляции. Соответственно меняются и качественные характеристики – диапазон гетерогенности и уровень вирулентности популяции возбудителя [4, 5, 6]. В наибольшей мере, по-видимому, такие колебания численности могут проявляться в открытых паразитарных системах, где возбудитель имеет сапрофитическую фазу существования.

Концепция саморегуляции паразитарных систем В. Д. Белякова и его последователей [4, 5, 6, 26, 27] вскрывает конкретные механизмы и факторы, определяющие популяционную динамику возбудителей, – их численность, гетерогенность и изменчивость, а также фазность этих популяционных изменений организмов в процессе функционирования паразитарной системы.

В основе механизма саморегуляции паразитарных систем лежат следующие характеристики [6]: генотипическая и фенотипическая гетерогенность популяций паразита и хозяина по признакам их взаимоотношений; динамическая изменчивость популяций паразита и хозяина в процессе взаимодействия; фазность популяции паразита; регулирующая роль условий (факторов окружающей среды).

Эти качественные признаки популяций паразита и хозяина должны быть дополнены самостоятельной количественной характеристикой – численностью (плотностью) популяций возбудителя и хозяев, которая имеет вполне закономерную динамику в разных популяционных фазах возбудителя [4, 5].

Эти закономерности имеют место при зоонозах, где основой существования возбудителя служит эпизоотический процесс среди млекопитающих наземных экосистем. Среди отдельных работ в этом направлении следует отметить исследования, посвященные динамике иммуноструктуры популяций грызунов – носителей возбудителей в природных очагах лептоспироза и клещевого энцефалита. Немногочисленные фактические материалы не обобщались в аспекте саморегуляции паразитарных систем гельминтозов.

Что касается популяционных механизмов саморегуляции почвенных и водных паразитарных систем, о них пока трудно судить. Первые результаты их изучения дают основания



предполагать, что эти механизмы весьма своеобразны, существенно отличаются от описанных для антропонозов. Очевидно, здесь популяция возбудителя регулируется скорее всего характером динамики их численности, а также сроками существования, интенсивностью размножения возбудителей в организме хозяина. Именно по этим признакам должна оцениваться гетерогенность популяций хозяев возбудителя и ее динамика в паразитарных системах.

Экосистемная регуляция осуществляется биотическими и абиотическими компонентами биоценозов, действие которых может быть как непосредственным, так и косвенным. Непосредственные воздействия биотических факторов реализуются, например, через трофические цепи в водных сообществах. Абиотические факторы среды – температура, влажность, состав субстрата – оказывают непосредственное влияние на численность многих возбудителей [26]. Хорошо известны разнообразные воздействия абиотических факторов (климатических, погодных и др.) на популяцию теплокровных хозяев и через них – на популяцию возбудителя, вызывая ее сокращение или увеличение.

На уровне антропогенной регуляции действуют разнообразные антропогенные факторы, которые влияют не только непосредственно на популяции возбудителей, но и в той или иной мере на все уровни и механизмы их регуляции. Можно выделить две категории таких факторов: группа общих факторов социального порядка, прямо не связанных с паразитарной патологией, и группа специальных факторов, направленных на дезинвазию окружающей среды.

К числу первых относится антропогенная трансформация ее естественных экосистем (создание водохранилищ, строительство плотин и др.), непосредственное и косвенное влияние которой на популяции возбудителей неоднозначны [28]. В группе антропогенных факторов основное регуляторное значение для возбудителей зоонозов имеет неспецифическая профилактика – борьба с теплокровными и переносчиками, приводящая к сокращению численности возбудителей в природных очагах.

Подводя итог, следует отметить, что наиболее сильные регуляторные механизмы действуют, по-видимому, внутри паразитарной системы: это процессы саморегуляции, действующие как в самой популяции возбудителя, так и организма – хозяина. Эффективность механизма передачи считается одним из самых надежных способов регуляции популяций паразитов [29]. Следует отметить, что механизмы регуляции в системе «паразит – хозяин» поддаются экспериментальному изучению и количественной оценке. Совокупность абиотических компонентов экосистемной регуляции можно охарактеризовать только качественно (обводненность территорий, гидрологический режим и др.)

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агаджанян Н. А. Человек в условиях Севера / Н. А. Агаджанян, П. Г. Петрова. – М.: Крук, 1996. – 208 с.
2. Агаджанян Н. А. Экология человека / Н. А. Агаджанян, В. И. Торшин. – М.: Крук, 1994. – 255 с.
3. Адамов А. К. Влияние на персистенцию возбудителей инфекции особенностей взаимодействия их детерминант вирулентности с метаболическими и специфическими механизмами иммунитета / А. К. Адамов // Журн. микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – 1994. – Прил. авг./сент. – С. 99–103.
4. Беляков В. Д. Проблема саморегуляции паразитарных систем и механизм развития эпидемического процесса / В. Д. Беляков // Вестник АМН СССР. – 1983. – № 5. – С. 3–9.
5. Беляков В. Д. Современные аспекты изучения эпидемического процесса применительно к зоонозным природно-очаговым инфекциям / В. Д. Беляков // Вестник АМН СССР. – 1980. – № 3. – С. 3–9.
6. Беляков В. Д. Саморегуляция паразитарных систем / В. Д. Беляков, Д. В. Голубев, Г. Д. Каминский. – М.: Медицина, 1987. – 290 с.
7. Бычков В. Г. Описторхоз в гиперэндемичном очаге и проблема канцерогенеза: автореф. дис. ... докт. мед. наук / Бычков Виталий Григорьевич. – М., 1988. – 51 с.
8. Бычков В. Г. Описторхоз и рак печени у населения гиперэндемичного очага / В. Г. Бычков. – Новосибирск, 1992. – 176 с.
9. Инфекционные болезни и эпидемиология: учебник / В. И. Покровский, С. Г. Пак, Н. И. Брико и др. – 2-е изд. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 816 с.

10. Кашкин К. П. Молекулярная и клеточная регуляция инфекционного иммунитета: сб. науч. тр. / К. П. Кашкин // Ин-т эпидемиологии и микробиологии им. Н. Ф. Гамалеи. – М., 1985. – 96 с.
11. Кеннеди К. Экологическая паразитология: пер. с англ. / К. Кеннеди; ред.: К. М. Рыжикова, О. Н. Бауэр. – М.: Мир, 1978. – 231 с.
12. Клебановский В. А. О комбинированных гельминтозах человека в районах Обь-Иртышского бассейна и некоторых взаимоотношениях возбудителей инфекционных, паразитарных болезней и организма человека в свете теории симбиозов / В. А. Клебановский // Смешанные инфекции с природной очаговостью. – Омск, 1978. – С. 107–116.
13. Кондинский Г. В. Паразитологические аспекты заразных болезней в преподавании микробиологии / Г. В. Кондинский, В. Г. Бычков // Психолого-педагогические принципы индивидуализации обучения и самостоятельной подготовки студентов: зональная учеб.-метод. конф.: тез. науч.-практ. конф. – Тюмень, 1989. – С. 98–100.
14. Крылов Г. Г. Суперинвазионный описторхоз: пато- и морфогенез осложненных форм и микст-патологии: автореф. дис. ... докт. мед. наук / Крылов Герман Георгиевич. – М., 2005. – 46 с.
15. Кучерук В. В. Структура, типология и районирование природных очагов болезней человека / В. В. Кучерук // Итоги развития учения о природной очаговости болезней человека и дальнейшие задачи. – М.: Медицина, 1972. – С. 180–212.
16. Лейкина Е. С. Стимуляция и супрессия гельминтами иммунных реакций хозяина на гетерологичные антигены: Сообщение II: Иммунодепрессивное действие гельминтов / Е. С. Лейкина // Мед. паразитол. и паразитар. болезн. – 1978. – № 6. – С. 16–32.
17. Литвин В. Ю. Функциональная организация паразитарных систем природных очагов болезней человека / В. Ю. Литвин // Вопр. природной очаговости болезней. – Вып. 13. – Алма-Ата, 1983. – С. 24–39.
18. Мефодьев В. В., Бычков В. Г. Проблемы смешанных инфекций и инвазий в Западной Сибири / В. В. Мефодьев, В. Г. Бычков // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. – 2013. – № 5 (72). – С. 18–24.
19. Морфогенез преобразований внутренних органов при суперинвазионном описторхозе / В. Г. Бычков, О. Г. Соловьева, Е. Д. Хадиева и др. // Морфология. – 2011. – Т. 140, № 5. – С. 22–27.
20. Патология человека на Севере / А. П. Авцын, А. А. Жаворонков, А. Г. Марачев и др. – М.: Медицина, 1985. – 416 с.
21. Полянский Ю. П. Внутриклеточный паразитизм – особая форма хозяино-паразитных отношений / Ю. П. Полянский // Паразитология. Теоретические и прикладные проблемы. – Киев: Наукова Думка, 1985. – С. 48–55.
22. Пшеничных Р. А. Микробная популяция саморегулируемая система / Р. А. Пшеничных, В. М. Колосов, С. Л. Барахин // Экология и популяционная генетика микроорганизмов. – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1975. – С. 3–13.
23. Сергиев В. П. Инфекционные и паразитарные болезни на пороге третьего тысячелетия / В. П. Сергиев // Проблемы биомедицины на рубеже XXI века. – М.: РАЕН, 2000. – С. 361–376.
24. Сергиев В. П. Физиология паразитизма и проблема биологической безопасности / В. П. Сергиев, М. А. Пальцев. – М.: Медицина, 2008. – 143 с.
25. Сергиев В. П. Человек и его паразиты: соперничество геномов и молекулярное взаимодействие / В. П. Сергиев, Н. Н. Филатов. – М.: Наука, 2010. – 398 с.
26. Сомов Г. П. Сапрофитизм и паразитизм патогенных бактерий / Г. П. Сомов, В. Я. Литвин. – Новосибирск: Наука, 1988.
27. Тец В. В. Молекулярно-генетические механизмы адаптации микробных популяций в свете теории саморегуляции эпидемического процесса / В. В. Тец, Г. Д. Каминский // Вестник АМН СССР. – 1983. – № 5. – С. 9–11.
28. Фаттахов Р. Г. Экология паразитарных систем описторхид Обь-Иртышского бассейна в условиях антропопрессии (на примере *Opisthorchis felinus* Riv., 1884; *Metorchis bilis* Braun, 1980 и *Metorchis xanthosomus* Creplin, 1846): автореф. дис. ... докт. биол. наук / Фаттахов Раиль Габдулхакович. – Тюмень, 1996.
29. Филатов В. Г. Ландшафтная эпидемиология и прогноз последствий изменения речного стока Сибири: автореф. дис. ... докт. мед. наук / Филатов Владимир Георгиевич. – М., 1987. – 37 с.
30. Хадиева Е. Д. Моделирование гастроинтестинальных стромальных опухолей ЖКТ у сирийских хомяков на фоне суперинвазионного описторхоза / Е. Д. Хадиева, И. Р. Лукманов, А. Х. Сабиров и др. // Рос. биотерапевт. журн. – 2011. – Т. 10, № 3. – С. 87–89.
31. Хадиева Е. Д. Цито- и морфогенез первичного рака печени на фоне описторхоза: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Хадиева Елена Дмитриевна. – Тюмень, 2010. – 19 с.
32. Шмальгаузен И. И. Интеграция биологических систем и их саморегуляция / И. И. Шмальгаузен // Бюл. ТОИП (отд. биологии). – 1961. – Т. 66, № 2. – С. 104–134.
33. Krylov G. G., Bychkov V. G. Opisthorchiasis in Siberia / G. G. Krylov, V. G. Bychkov // 8<sup>th</sup> International Congress of Parasitology: Abstracts, Izmir, Turkey, 10–14 October 1994. – Vol. 1. – Izmir, 1994. – P. 135.
34. Peelo G., Kondinsky G., Bychkov V. About preventive and medical antibiotic action in the cariphase of opisthorchiasis (experittal, research) / G. Peelo, G. Kondinsky, V. Bychkov // VII European multicollouium of Parasitology: Abstracts. – Parma, 1996. – P. 500.
35. Residual opisthorchiasis period / I. G. Rychagova, G. T. Simon, T. F. Stepanova et. al. // 8<sup>th</sup> International Congress of Parasitology, Izmir, Turkey, 10–14 October 1994: Abstracts. – Vol. 2. – Izmir, 1994. – P. 396.