

Применение экстракта *B. officinalis* в 2% концентрации (0,2 мг/мл) приводит к изменению гистологических характеристик мозга дрозофилы, таких как вакуолизация и изменение толщины пролиферативного слоя в определенной «правой» маркерной зоне мозга у *Drosophila melanogaster*.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Динамика нейродегенеративных процессов и продолжительность жизни мутантов *Drosophila melanogaster* при влиянии церебрала с другими фармакологическими препаратами / Е. Л. Плахта, А. Г. Кушнир, Д. Д. Максимов [и др.] // Экспериментальная и клиническая фармакология. – 2009. – Т. 72, № 2. – С.16-19.
2. Combination of tenuigenin-based *Polygala tenuifolia* willd. root extract and forsythoside a improved Alzheimer's disease / G. Liang, C. Gao, L. Zhang [et al.] // Natural Product Research. – 2024. – P. 1-5.
3. Новаковская, Т. В. Биоморфология и компонентный состав экстрактивных веществ *Betonica officinalis* L. в условиях интродукции (подзона средней тайги) / Т. В. Новаковская, В. В. Пунегов // Аграрный вестник Урала – 2010. – № 11-1 (77) – С.27-29.
4. Genotoxic properties of *Betonica officinalis*, *Gratiola officinalis*, *Vincetoxicum luteum* and *Vincetoxicum hirsutum* extracts / G. Słapšytė, V. Dedonytė, A. Adomėnienė [et al.] // Food and Chemical Toxicology. – 2019. – Vol. 134. – P. 110815.
5. Jahromi, S.R. Modulatory Effect of *Decalepis hamiltonii* on Ethanol-Induced Neurotoxicity in *Drosophila melanogaster* / S.R. Jahromi // International journal of basic science in medicine. – 2018. – Vol. 3, № 2. – P.63-71.

Сведения об авторах

А.Д. Мокроусов* – магистрант департамента биологии и фундаментальной медицины

О.Н. Антосюк – кандидат биологических наук

В.Н. Орлова – аспирант департамента наук о Земле и космосе

Information about the authors

A.D. Mokrousov* – master's student of the Department of Biology and Fundamental Medicine

O.N. Antosyuk – Candidate of Sciences (Biology)

V.N. Orlova – postgraduate student of the Department of Earth and Space Sciences

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

u420102@gmail.com

УДК: 619:616.995.1

АНТРОПОЗООНОЗНЫЕ ГЕЛЬМИНТОЗЫ ПРЕСНОВОДНЫХ РЫБ АКВАКУЛЬТУРЫ ОКРЕСТНОСТЕЙ Г. ЕКАТЕРИНБУРГА В АСПЕКТЕ ИХ ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ВРЕДА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА

Муллаяров Роман Ренатович, Чигарёва Полина Алексеевна, Суркова Екатерина Витальевна, Крылов Даниил Анатольевич

Кафедра медицинской биологии и генетики

ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России

Екатеринбург, Россия

Аннотация

Введение. Инвазионные заболевания человека, вызванные антропозоонозными гельминтозами рыб, регистрируются довольно редко, однако на территориях Уральского и Сибирского федеральных округов находится очаг их распространения. **Цель исследования** - оценить антропозоонозную гельминтофауну рыб в водоёмах окрестностей г. Екатеринбурга. **Материал и методы.** По общепризнанной методике проведено паразитологическое исследование 100 особей свежемороженых рыб из пресных водоёмов, таких как: Белярское водохранилище, Верхнемакаровское водохранилище, Волчихинское водохранилище, озеро Таватуй, Карьер Рамада. Из каждого водоёма было отобрано по 20 представителей экосистемы и у 5 рыб из каждой пробы взят материал для гистологического исследования. Также проведён опрос жителей г. Екатеринбурга с января по март 2024 года. **Результаты.** Только карьер Рамада оказался чист по паразитологическим показателям. В оставшихся четырёх водоёмах в мышцах и покровах рыб были обнаружены метацеркарии описторхид. В одной рыбе из Волчихинского водохранилища обнаружен возбудитель лигулеза, более зоонозных паразитов не обнаружено. Данные опроса показывают востребованность рыбы - с одной стороны, и в большинстве случаев санитарную неосведомлённость населения - с другой. **Выводы.** По результатам исследования перечисленные водоёмы, за исключением карьера Рамада, нельзя признать безопасными и благополучными по антропозоонозным гельминтам рыб.

Ключевые слова: гельминтозы, рыбы, антропозоонозные инвазии, описторхоз, паразиты, аквакультура, водоём, окунь, чебак.

ANTHROPOSOONOSIS HELMINTOSISES OF FRESHWATER FISHES IN AQUACULTURE IN THE SURROUNDINGS OF EKATERINBURG IN THE ASPECT OF THEIR POTENTIAL HARM TO HUMAN HEALTH

Mullayarov Roman Renatovich, Chigaryova Polina Alekseevna, Surkova Ekaterina Vitalievna,
Krylov Daniil Anatolievich
Department of Medical Biology and Genetics
Ural State Medical University
Yekaterinburg, Russia

Abstract

Introduction. Invasive human diseases caused by anthroponotic helminthiasis of fish are recorded quite rarely, but in the territories of the Ural and Siberian federal districts there is a focus of their spread. **The aim of the study** is to assess the anthroponotic helminth fauna of fish in water bodies in the vicinity of Yekaterinburg. **Material and methods.** Using a generally accepted method, a parasitological study was carried out on 100 individuals of fresh frozen fish from fresh water bodies, such as: Beloyarsk Reservoir, Verkhnemakarovskoye Reservoir, Volchikha Reservoir, Lake Tavatuy, Ramada Quarry. From each reservoir, 20 representatives of the ecosystem were selected and material was taken from 5 fish from each sample for histological examination. A survey of residents of Yekaterinburg was also conducted from January to March 2024. **Results.** Only the Ramada quarry turned out to be clean in terms of parasitological indicators. In the remaining four reservoirs, opisthorchid metacercariae were found in the muscles and integument of fish. The causative agent of ligulosis was found in one fish from the Volchikha Reservoir; no more zoonotic parasites were found. The survey data shows the demand for fish, on the one hand, and, in most cases, the sanitary ignorance of the population, on the other. **Conclusion.** According to the results of the study, the listed reservoirs, with the exception of the Ramada quarry, cannot be considered safe and free from anthroponotic fish helminths.

Keywords: helminthiasis, fish, anthroponotic invasions, opisthorchiasis, parasites, aquaculture, pond, perch, chebak.

ВВЕДЕНИЕ

Рыба и другие продукты водного биоресурса являются высококачественными компонентами рациона, содержащими огромное количество эссенциальных хорошо усвояемых нутриентов, однако, в целях медико-биологической безопасности населения, вся промысловая рыба, в соответствии с международными стандартами, проходит регламентированную процедуру ветеринарно-санитарной экспертизы, прежде чем поступить в свободную реализацию. В то же время рыба, пойманная в местных водоёмах в рекреационных, коммерческих целях и для личного употребления, ветеринарный или санитарный контроль не проходит и потенциально может представлять угрозу для жизни и здоровья человека. Определённые трудности в диагностике антропоозных инвазионных болезней вызывает их малая распространённость и неполноценный сбор анамнеза, а также отсутствие данных о санитарно-биологической безопасности водоёмов. Поэтому врач в своей клинической практике не должен забывать о данных патологиях и знать о природно-очаговых паразитозах как своего региона, так и всей страны. В свою очередь, жители мало осведомлены о путях и способах передачи гельминтов и методах обеззараживания продукции. Только при условии, что каждое звено сложной системы государственного контроля будет надлежащим способом выполнять свои обязанности, население сможет свести к минимуму риски развития антропоозов. В эту систему входят: ветеринарная служба, ответственная за качество продукции животного происхождения; санитарно-эпидемиологическая служба, ведущая надзор за состоянием водоёмом и проводящая санитарно-просветительскую работу с населением; медицинские организации, выполняющие диагностику, лечение и профилактику заболеваний.

Большинство паразитов рыб не представляют опасности для человека, хотя могут значительно ухудшать внешний вид и качество продукции. В свою очередь, известны гельминты, которые на определенных стадиях своего жизненного цикла способны патогенно влиять на человека - вызывать антропоозные природно-очаговые заболевания. Как правило, человек заражается алиментарным путём при поедании сырой, свежемороженой, термически плохо обработанной инвазированной рыбы и икры. По установленным нормам в рыбе не допускается наличие опасных для здоровья человека живых личинок или самих гельминтов, однако в случае их обнаружения продукция не утилизируется, а, прежде чем поступить в продажу, подвергается методам обеззараживания, гарантирующим безопасность пищевой рыбной продукции. К таким методам относятся: замораживание пресноводных рыб до достижения температуры во всех частях тела не выше минус 40 °С на срок не менее 7 часов, не выше минус 35 °С на срок не менее 14 часов или не выше минус 28 °С на срок не менее 32

часов, а также посол или термическая обработка высокими температурами по установленной методике. Последний способ является наиболее надежным, простым и общедоступным методом обеззараживания рыбной продукции. Так, установлено, что проварка с момента закипания или прожарка не менее чем 20 минут полностью обеззараживают рыбу [1,2].

Россия является одним из ведущих рыбопромышленных государств. На её территории у пресноводных рыб распространены следующие представители патогенных червей: из трематод - описторхис, клонорхис, псевдамфистом, метагонимус, нанофиетус, эхинохазмус, меторхис, россикотрем и апофалус; из цестод - дифиллоботриум; из нематод - анизакис, контрацекум, диоктофим и гнатостом [2,3]. Из вышеперечисленных возбудителей наиболее часто встречающимися среди населения Российской Федерации считаются клонорхи, кошачьи двуустки и широкие лентецы (для Урала актуальны два последних). Данные паразиты являются не только известной проблемой здравоохранения, но и оказывают негативное влияние на сельское хозяйство, нанося прямой экономический ущерб агропромышленному комплексу.

Негативный вклад в эпидемиологическую и эпизоотическую обстановку вносят: рост числа инвазированных лиц, интенсивная миграция населения, нерегулируемый завоз рыбы, нарушение технологии производства, хранения, транспортировки и переработки рыбной продукции, несоответствие холодильных установок нормативным требованиям, сброс необеззараженных сточных вод от возбудителей паразитозов в поверхностные водоёмы, несоблюдение режима обеззараживания рыбы в домашних условиях, приготовление деликатесов и национальных блюд из сырых рыбных продуктов [4]. Заразиться, а затем передать человеку, могут как сельскохозяйственные животные, так и животные-компаньоны.

Особенно остро для нашей страны и области стоит проблема описторхоза. Этот паразит среди остальных занимает лидирующие позиции, его доля в структуре биогельминтозов составляет 80,92 в процентном соотношении, что в абсолютном выражении составляет 11520 человек на 2022 год [5]. Две трети мирового ареала возбудителя этого социально значимого заболевания приходится на территорию России [4]. Очаг распространения описторхоза находится в Уральском и Сибирском федеральных округах - Обь-Иртышский бассейн и, реже, Урал - на эти территории приходится до 97 процентов случаев заражений. При этом отмечается негативная тенденция к росту числа неблагополучных регионов, с одной стороны, и, параллельно с этим, снижение заболеваемости - с другой [5]. Так, показатели заболеваемости во много раз превышают среднефедеральные значения - в Ханты-Мансийском автономном округе в 20,5 раз, в Ямало-Ненецком автономном округе в 9,7 раза, в Тюменской области в 7,1 раза, в Курганской области в 4,5 раза, в Свердловской области в 1,4 раза [6].

Цель исследования – оценить паразитологическую обсеменённость окрестных водоёмов города Екатеринбурга: Белоярского водохранилища, Верхнемакаровского водохранилища, Волчихинского водохранилища, озера Таватуй и карьера Рамада с целью обнаружения наличия в них антропозоонозных инвазий. Провести опрос местных жителей. Осуществить анализ официальных источников. Получить критическую оценку результатов исследования от ветеринарных экспертов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проводились на кафедре биологии и биотехнологий УГМУ в содружестве с кафедрой морфологии и экспертизы УрГАУ по общепринятым методикам. Для исследования было отобрано 5 партий пресноводных рыб из Белоярского, Верхнемакаровского и Волчихинского водохранилищ, озера Таватуй и Карьера Рамада. Исследовалась свежемороженая рыба промыслового размера двух видов: окунь и чебак. Нами проведено патологоанатомическое вскрытие под руководством сотрудников кафедры и ветеринарно-санитарная экспертиза с трихинеллоскопией 100 половозрелых особей по 20 рыб из каждого водоёма. Исследования проводились в соответствии с нормами МУК 3.2.988-00 [7].

Гистологическое исследование мышечной ткани и покровов рыб проводилось по общепринятой методике при увеличении в 100, 400 и 630 раз. Для окраски применялся

основной метод - гематоксилин и эозин, а также окраска пикрофуксином по Ван-Гизону. Из каждого водоёма было отобрано по 5 образцов мышц с кожей с дорсальной стороны тела рыбы.

РЕЗУЛЬТАТЫ

По итогам наружного осмотра и вскрытия при органолептической оценке только у одной рыбы из Волчихинского водохранилища был выявлен плероцеркоид ремнецов вида *Ligula intestinalis* - возбудитель лигулёза рыб (Рис. 1). Иных патологических изменений, указывающих на гельминтное или какое-либо другое заболевание выявлено не было, за исключением процессов постепенного автолиза организма, как правило, начинающегося у рыб с жабр. При трихинеллоскопии мышечной ткани также не было обнаружено цист паразитов.

Однако, гистологическое исследование мышц (Рис. 2) и покровов (Рис. 3) рыб показали наличие начальной стадии развития метацеркарий *Opisthorchis felineus* в четырёх из пяти водоёмов. Паразит отсутствовал лишь в карьере Рамада.

По данным проведённого нами опроса среди жителей города Екатеринбурга с января по март 2024 года, из 1109 респондентов 15% (167 человек) питаются рыбой, пойманной в местных водоёмах, из них 5% (56 человек) покупают данный продукт с рук у местных рыбаков или неофициальных поставщиков, 55% (610 человек) занимаются рыболовством. Большинство опрошенных, а именно 61% (677 человек), не проверяют рыбу на наличие паразитов. Многие респонденты (46% - 511 человек) не знают о существовании общих для человека и рыб паразитов, а 36% (400 человек) не обладают сведениями о правильной технологии обработки рыбы перед употреблением; 5% (56 человек) заражались паразитами вследствие употребления рыбы; 72% (800 человек) от числа опрошенных не знают о санитарно-биологическом состоянии пресных водоёмов, а также о том, из каких ресурсов можно получать информацию об этом. Результаты опроса подтверждают актуальность темы нашей работы и тезис о неосведомлённости населения.



Рис. 1 Плероцеркоид *Ligula intestinalis* в полости рыбы (указан стрелкой)



Рис. 2 Метацеркарий описторха в мышцах из Белоярского водохранилища. Окраска гематоксилин эозин. Увеличение 630



Рис. 3 Метацеркарий описторха в покровах из Волчихинского водохранилища. Окраска гематоксилин эозин. Увеличение 400

ОБСУЖДЕНИЕ

Ligula intestinalis не представляет опасности для человека, его definitive хозяева - это рыбоядные птицы, однако, развиваясь в организме рыб, плероцеркоиды помимо аллергического и токсического влияния механически воздействуют на внутренние органы, вызывая их атрофию - в результате нарушаются обмен веществ и функции органов, что ведёт к ухудшению диетических и органолептических свойств рыбы.

Несмотря на то, что при осмотре, вскрытии и трихинеллоскопии не было выявлено антропоозоозных паразитов и процессов, указывающих на их жизнедеятельность, при гистологическом исследовании была выявлена значительная обсеменённость рыб метацеркариями описторхид. Явных патологий в исследуемых тканях, вызванных наличием в них паразитоза, обнаружено не было.

В соответствии с СанПиНом 3.2.3215-14 с целью выявления возбудителей гельминтозов в намеченном пресноводном водоёме исследуется по 20 особей (промышленного размера) дополнительных хозяев возбудителей биогельминтозов. В случае отрицательного результата дополнительно исследуется до 40 особей. Если отрицательный результат подтверждается, водоём признаётся благополучным и, следовательно, рыба, пойманная в этом водоёме, допускается к реализации без ограничений. Последующие исследования проводятся через 3 года [1].

К тому же, по данным ветеринарно-санитарных экспертов на местах продажи сельскохозяйственной продукции животного происхождения и ветеринарных врачей на станциях по борьбе с болезнями животных, можно сказать о спорадических находках как антропоозоозных, так и зооозных паразитов в рыбах на территории всей области. В частности, ветеринарные эксперты отмечали наличие в рыбе опасных для человека возбудителей описторхоза, дифиллоботриоза, анизакидоза и непатогенного для людей лигулёза. Также, учитывая данные заболеваемости описторхозом по Свердловской области, нельзя сказать о благополучии региона.

ВЫВОДЫ

Исходя из результатов исследования образцов рыб, взятых в Белоярском водохранилище, Верхнемакаровском водохранилище, Волчихинском водохранилище, озере Таватуй и карьере Рамада, можно сделать вывод, что данные водоёмы не являются безопасными и благополучными по антропоозоозным инвазиям рыб, за исключением карьера Рамада. Это означает, что из четырёх объектов аквакультуры употребление или продажа рыбы, без описанных выше методов обеззараживания, категорически запрещены. Невозможно исключать риск заражения на территории как окрестностей г. Екатеринбурга, так и других регионов Уральского Федерального округа. Отдельно хочется отметить, что общепризнанные методы ветеринарно-санитарной и медико-биологической оценки не дали объективных результатов, в свою очередь, гистологическое исследование, не входящее в обязательный перечень экспертизы, позволило установить высокую степень обсеменённости.

Результаты опроса показывают, что рыба, так или иначе выловленная в местных водоёмах, пользуется умеренным спросом у екатеринбуржцев, но большая часть этой продукции, как мы и предполагали, ветеринарного контроля не проходит; также нами выявлена очень низкая санитарно-биологическая образованность опрошенных.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. СанПиН 3.2.3215-14. Профилактика паразитарных болезней на территории Российской Федерации : Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы : дата введения 22-08-14. - Москва, 2015. - 46 с.
2. Решение совета Евразийской экономической комиссии № 162 О техническом регламенте Евразийского экономического союза «О безопасности рыбы и рыбной продукции» : Технический регламент : дата введения 18-10-2016. – Москва
3. СанПиН 2.3.2.1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов : Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы : дата введения 01-09-02. - Москва, 2001. - 269 с.
4. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 12.12.2016 № 179 "О предупреждении распространения паразитозов, передающихся через рыбу и рыбную продукцию в Российской Федерации".
5. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2022 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2023. 368 с.
6. Управление федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по тюменской области : сайт. – URL: <https://72.rosпотребнадзор.ru/content/491/76126/> (дата обращения: 01.03.2024)
7. МУК 3.2.988-00 Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки МУК 3.2.988-00 Методические указания 3.2. Профилактика паразитарных болезней методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки. Дата введения 2001-01-01.

Стороны и участники заявляют об отсутствии конфликтов интересов.

Коллектив авторов выражает благодарность и признательность доцентам и старшим преподавателям кафедры морфологии и экспертизы факультета ветеринарной медицины и экспертизы Уральского ГАУ, кандидатам ветеринарных наук Ерошенко Е.С., Шакирову В.Е., Жениховой Н.И. и Корч М.А за консультации и помощь в написании работы.

Сведения об авторах

Р.Р. Муллаяров* – студент педиатрического факультета

П.А. Чигарёва – студент педиатрического факультета

Е.В. Суркова – студент педиатрического факультета

Д.А. Крылов – ассистент кафедры

Information about the authors

R.R. Mullayarov* – student of the Pediatric Faculty

P.A. Chigaryova – student of the Pediatric Faculty

E.V. Surkova – student of the Pediatric Faculty

D.A. Krylov – Department assistant

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

roma.mylla@gmail.com

УДК: 576.5

РЕГЕНЕРАТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ПРИМЕНЕНИЯ КЛЕТОЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ АБДОМИНАЛЬНОМ РОДОРАЗРЕШЕНИИ

Мухлынина Александра Евгеньевна, Посенко Анастасия Михайловна, Шуман Евгений Александрович

Кафедра медицинской биологии и генетики

ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России

Екатеринбург, Россия

Аннотация

Введение. Здоровье женщины во время повторной беременности напрямую связано с качеством маточного рубца. Неполноценная рубцовая ткань способствует формированию осложнений при родах, что увеличивает шансы летального исхода. В настоящее время ученые выделяют несколько методов, которые бы способствовали созданию необходимых условий для полноценной репарации тканей в послеоперационной ране на матке, основанных на взаимодействии компонентов клеток. **Цель исследования** – поиск наиболее эффективных и безопасных клеточных технологий регенерации послеродового рубца. **Материал и методы.** Было изучено 30 медицинских статей из базы PubMed (pubmed.ncbi.nlm.nih.gov) и научной электронной библиотеки Elibrary.ru, в которых описывались методы, влияющие на репаративные свойства рубца миометрия. **Результаты.** Репаративные свойства маточного рубца наиболее выражены при применении ММСК эндометриального и