

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н.И. Вавилова

# **ИХТИОПАТОЛОГИЯ**

**Методическое пособие по выполнению лабораторных работ**

Направление подготовки  
**35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура**

Профиль подготовки  
**«Аквакультура»**

Саратов 2016

**Ихтиопатология:** метод. пособие по выполнению лабораторных работ для направления подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура / Сост.: И.Ю. Домницкий, В.В. Салаутин, А.А. Терентьев // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. – Саратов, 2016. – 81 с.

Методическое пособие по выполнению лабораторных работ составлено в соответствии с программой дисциплины и предназначено для студентов направления подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура; содержит теоретический материал по основным вопросам ихтиопатологии. Направлено на формирование у студентов навыков использования методов изучения возбудителей инфекционных и инвазионных заболеваний, диагностики, профилактики и лечения болезней рыб, а так же, навыков в области ихтиопатологии, необходимых для принятия решений в сфере их последующей профессиональной деятельности.

## ВВЕДЕНИЕ

Ихтиопатология — одна из важных дисциплин, рассматривает теоретический и практический материал по основным вопросам диагностики, профилактики и лечения болезней рыб различной этиологии.

Ихтиопатология изучает основы общей патологии, основы общей паразитологии, основы общей эпизоотологии, основы профилактики и терапии рыб, незаразные болезни рыб, возбудителей инфекционных и инвазионных заболеваний рыб, болезни человека и животных, передающиеся от заражённых рыб, методы диагностики заболеваний рыб различной этиологии, методы профилактики и терапии заболеваний рыб различной этиологии. Все это позволяет студентам уметь принимать эффективные решения по профилактике заболеваний рыб, организовывать лечение рыб в рыбоводных хозяйствах различного типа, применять ихтиопатологические методы с целью оценки экологической и эпизоотической ситуации в водоёмах, проводить ветеринарно-санитарную экспертизу рыбы и других гидробионтов, оценивать получаемые практические результаты и другие ихтиопатологические данные для обеспечения потребностей рыбного хозяйства.

Методическое пособие по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Ихтиопатология» составлено в соответствии с рабочей программой дисциплины и предназначено для студентов направления подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура». В пособии содержится теоретический материал по основным вопросам диагностики, профилактики и лечения болезней рыб различной этиологии. Направлено на формирование у студентов навыков работы с использованием знаний основ общей патологии, паразитологии, эпизоотологии, методов изучения возбудителей инфекционных и инвазионных заболеваний, диагностикой, профилактикой и лечением болезней рыб, а так же, формирование у студентов углубленных навыков в области ихтиопатологии, необходимых для принятия решений в сфере их последующей профессиональной деятельности.

## ТЕМА 1. МЕТОДЫ ПАТОЛОГОАНАТОМИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ РЫБ. ПОСТАНОВКА ДИАГНОЗА

**Цель:** сформировать понятие и изучить методы патологоанатомического обследования рыб, а так же значение морфологических изменений при постановке диагноза.

Следует отметить трудности контроля состояния здоровья больных рыб. Невозможность индивидуального обследования и лечения каждой особи заставляет применять методы выборочного обследования и группового лечения заболевшего стада или популяций рыб, что не всегда гарантирует полное их излечение.

В водоемах затруднена борьба с возбудителями многих опасных болезней, так как они или их промежуточные хозяева постоянно находятся в воде рыбоводных сооружений или источников водоснабжения и передаются от больных рыб здоровым с водой.

При планировании оздоровительных работ в неблагополучных хозяйствах основной упор следует делать на проведение профилактики, связанной с недопущением заноса возбудителей при выполнении различных рыбоводных мероприятий и перевозок рыб, правильным подбором объектов рыбоводства с учетом существующей эпизоотической обстановки. Все это возможно осуществить только при тесном контакте ветеринарных и рыбохозяйственных специалистов.

При осуществлении контроля эпизоотического состояния рыбоводных хозяйств и естественных водоемов следует помнить, что практически любой возбудитель может стать причиной возникновения болезни при создании для него благоприятных условий, которые нередко возникают в результате хозяйственной деятельности человека. Особое значение имеет постоянное выполнение требований ветеринарно-санитарных и рыбоводно-мелиоративных мероприятий, оформление статистической отчетности, необходимой для пополнения эпизоотического банка данных по регионам.

Патология — наука, изучающая болезни, причины и закономерности их возникновения и развития.

**Патологоанатомическим** исследованием называется вскрытие и внешний осмотр внутренних органов, а также срезов этих органов у живой или недавно уснувшей рыбы и описание патологических признаков. Количество рыб, взятых для этой цели, зависит от возраста и колеблется от 5-10 (производители и ремонт) до 15—25 (рыбы младших возрастных групп) экз. Вскрытие рыбы проводят осторожно, чтобы не повредить внутренних органов. При этом исследуют состояние скелетной мускулатуры, брюшной полости и внутренних органов. Обращают внимание на наличие в брюшной полости газов, жидкости различного происхождения, спаек, опухолей; изменение окраски и размеров различных внутренних органов, а также наличие цист паразитов или личинок гельминтов. Внутренние органы извлекают из брюшной полости, осторожно отделяют друг от друга и осматривают в следующем порядке: печень, желчный пузырь, селезёнка, желудочно-кишечный тракт, половые железы, плавательный пузырь, почки, мочевой пузырь, сердце. Кроме того, извлекают глаза и вскрывают черепную коробку для осмотра головного мозга. Поражённые органы (или кусочки) помещают в банки с фиксатором (70%-ный этиловый спирт или 4%-ный формалин), сопровождая этикеткой с указанием вида и возраста рыбы, названием органа, указанием времени и места вылова рыбы. В некоторых случаях при патологоанатомическом исследовании берут материал для гистологического исследования.

**Гистологическим** исследованием называется выявление специфических изменений или микроорганизмов на специально окрашенных и обработанных срезах органов и тканей больной рыбы. Эти исследования представляют собой серию последовательных операций, связанных с фиксацией анализируемого материала, заливкой его в различные среды (приготовление блоков), приготовлением срезов из блоков на микротоме (специальный прибор с острым ножом), окрашиванием по специальной методике срезов, наклеенных на предметное стекло. Гистологические исследования применяют для подтверждения диагноза в сомнительных случаях (цериодная дегенерация печени, микроспориديоз и др.), при смешанных заболеваниях, а также для выявления возбудителей, которые трудно обнаружить при обычной микроскопии (вертеж форели, кокцидиоз и др.). Для гистологических исследований мелких рыб (мальков) после вскрытия брюшной полости фиксируют целиком, а от крупных рыб берут органы или кусочки органов размером 2х3х1 см. Фиксацию материала производят в широкогорлых стеклянных банках в 10%-ном формалине или в 70—96%-иом спирте, снабжая его соответствующей этикеткой.

Болезни рыб сопровождаются изменением тканей и органов, нарушением их нормального строения, что является предметом изучения патологической анатомии.

Раздел общей патологии, изучающий причины возникновения и условия развития болезней, называется этиологией. Диагноз — это название болезни, выраженное в принятой терминологии. Его ставят комплексно, то есть на основании анализа результатов эпизоотологических, клинических, патологоанатомических и лабораторных исследований, с учетом воздействия факторов внешней среды, оказывающих влияние на течение заболевания.

Нельзя ставить диагноз только на основании внешних симптомов болезни, так как сходные клинические признаки могут быть при различных заболеваниях. Так, наличие язв на теле карпа может быть вызвано разными причинами: заболеванием аэромонозом (инфекционной болезнью) или поражением ракообразными (аргулюсами, лернеями). Изменение окраски жабр может наступить при бронхиомикозе, возбудителем которого служит микроскопический грибок, при сангвиникозе, возбудителем которого является трематода сангвиникола или при загрязнении воды органическими веществами.

Для постановки диагноза болезни используют ряд методов:

- клинический, включающий внешний осмотр больных рыб, наблюдение за их поведением, реакциями на корм и раздражителей;
- патологоанатомический (посмертное вскрытие рыбы для выявления патологий в морфологии органов и тканей);
- специальные лабораторные методы: паразитологический, бактериологический, вирусологический и микологический;
- физиологический, исследующий функциональные изменения в больном организме с помощью гематологических и биохимических анализов;
- экспериментальный, подтверждающий этиологическую роль возбудителя в биопробе;
- эпизоотологический, оценивающий динамику течения болезни по числу заболевших рыб;
- анамнез (опрос рабочих и специалистов, ведущих постоянный контроль за водоемом, где отмечено заболевание), а также изучение документов о завозе рыбы, организации и проведении лечебно-профилактических мероприятий, сертификатов качества на корма, результатов гидрохимического анализа;

•иммунологический, выявляющий антигены (патогены) или антитела к возбудителям инфекционных болезней.

Окончательный диагноз при заразных болезнях ставят только после выделения возбудителя, определения его вида и подтверждения степени его патогенности.

Большую роль в возникновении болезни играют факторы внешней среды. При выращивании рыбы в аквакультуре она часто находится в состоянии стресса в результате воздействия на нее различных стресс-факторов. Для рыбы такими факторами являются резкие изменения температуры воды, большая плотность посадки, постоянные обловы, пересадки и др. Поэтому при постановке диагноза необходимо учитывать и наличие стресса, который снижает общую резистентность рыбы, в результате чего слабопатогенные виды возбудителей начинают активно размножаться и возникает заболевание. Стрессор может быть и непосредственной причиной возникновения незаразной болезни. Известно, что перенасыщение воды газами (азотом и кислородом) приводит к возникновению газопузырькового заболевания, большое содержание органических веществ и высокий рН провоцируют вспышку бронхионекроза.

От правильной постановки диагноза зависит определение того комплекса профилактических и терапевтических мер, которые приведут к ликвидации заболевания.

Патологоанатомическое вскрытие имеет важное диагностическое значение. Его применяют при диагностике большинства болезней рыб. Вскрытию подвергают свежие трупы (жабры без признаков разложения) и живых рыб с клиническими признаками заболевания. С целью недопущения разноса инфекции вскрытие рыб проводят в лаборатории или в специально оборудованном помещении - прозектории. Запрещается вскрывать рыб на берегу водоема, скармливать вскрытых рыб собакам, кошкам и другим животным. Вскрытых рыб подвергают утилизации или закапывают в землю после обеззараживания их хлорной известью. Живых рыб перед вскрытием обездвиживают разными способами: усыпляют хлоралгидратом (2,4 г/л), разрушают спинной мозг иглой или разрезом позвоночника в области затылка.

Патологоанатомическое вскрытие начинают с наружного осмотра, обращая внимание на изменения внешних покровов, плавников, глаз и других органов.

Вскрывают рыб в следующем порядке. Жабры обнажают удалением жаберной крышки ножницами. Отмечают степень ослизнения, изменения их окраски и рисунка, наличие кровоизлияний, очагов некроза, цист паразитов и т.д. Ножницами отрезают 2-3 дуги и просматривают их под лупой.

Брюшную полость карповых рыб вскрывают двумя разрезами. Делают надрез брюшной стенки впереди анального отверстия, вставляют тупой конец ножниц в брюшную полость и делают первый разрез вдоль белой линии до области межжелудочного пространства. Вторым полулунным разрезом, проходящим по уровню боковой линии, отсекают брюшную стенку, обнажая внутренние органы. Разрезы делают осторожно, чтобы не повредить внутренние органы. Вначале осматривают брюшную и сердечную полости, обращая внимание на их содержимое, наличие жидкости или газа, крупных паразитов, внешний вид внутренних органов. У половозрелых рыб отделяют гонады, отмечая стадию их зрелости, цвет, кровоизлияния, наличие мертвых икринок и др. Затем, надрезав кишечник в области псевдодиафрагмы и ануса, извлекают комплекс внутренних органов. Осторожно отделяют желудок, кишечник, печень с желчным пузырем и селезенку.

Состояние паренхиматозных органов (печени, почек, селезенки, сердца) оценивают по внешним признакам (схема описания компактных органов). Кишечник разрезают вдоль, промывают в воде, просматривают состояние слизистой оболочки, учитывают количество гельминтов и др.

Черепную коробку вскрывают с помощью четырех разрезов, из которых первым поперечным разрезом отсекают крышку у носовых ямок; два боковых разреза проходят от носовых ямок до затылочной области, а четвертый - в области затылка. Сначала проводят внешний осмотр оболочки головного мозга, затем его извлекают и характеризуют состояние вещества мозга, его кровенаполнение.

При осмотре скелетной мускулатуры обращают внимание на цвет, консистенцию, наличие кровоизлияний, отека, припухлостей, цист паразитов, степень прикрепления к костям. Патологоанатомические изменения сопоставляют с клиническими симптомами, выявляют характерный комплекс признаков основного заболевания и сопутствующие осложнения, а также используют их для определения главной и непосредственной причины гибели рыб. В сомнительных случаях данные вскрытия уточняют с помощью гистологического исследования патологического материала.

#### **Оборудование**

1. Музейные макроскопические препараты
2. Музейные гистологические препараты
3. Микроскопы
4. Большой и малый наборы секционных инструментов
5. Фартуки, нарукавники, перчатки
6. Патологический материал
7. Секционные столы

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Демкин, Г. П. Общая патологическая анатомия. Курс лекций для студентов ветеринарных факультетов / Г.П. Демкин, С.В. Акчурин. – Саратов: Изд-во ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2009. – 240 с.
2. Головина, Н. А. Ихтиопатология. - М.: Мир, 2007. - 448 с. ISBN 5-03-003596-6.
3. Методы диагностики болезней рыб. – Режим доступа: <http://fishermenfrompinsk.narod.ru/bolezni/1.htm>
4. Мишанин, Ю.Ф. Ихтиопатология и ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы / Ю.Ф. Мишанин. – СПб.: Лань, 2012. - 560 с. ISBN 978-5-8114-1295-2 ГРИФ УМО
5. Патологическая физиология и патологическая анатомия животных / А.В. Жаров [и др.]. – М.: КолосС, 2007. – 320 с.
6. Салимов, В.А. Практикум по патологической анатомии животных: Учебное пособие. 2-е изд., перераб. / В.А. Салимов. – СПб.: Лань, 2013. - 256 с.

## ТЕМА 2. НЕКРОЗ. МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ДИАГНОЗ

**Цель:** сформировать представление о парабиотических и некротических процессах в организме животного.

Некроз - омертвление отдельных клеток, участка тканей или органа в живом организме с полным и необратимым прекращением жизнедеятельности.

По морфологическим признакам некрозы можно разделить на:

1. сухой (коагуляционный)
2. влажный (коликвационный)
3. гангрена
4. аллергический некроз - при биологическом, химическом и др. воздействиях
5. марантический некроз - бывает у истощенных или старых животных.

I. *Сухой некроз* — денатурация белков при быстрой отдаче воды во внешнюю среду, на фоне остановки притока крови. Пораженные участки бело-серого цвета, плотной консистенции, поверхность разреза некроза сухая, рисунок тканей стертый. Например, анемический инфаркт, омертвление мышц при беломышечной болезни и пролежнях. Мышцы при этом набухшие, тусклые красно-серого цвета, по внешнему виду напоминают воск - (*восковидный или ценкеровский некроз*). Также разновидностью сухого некроза является казеозный (творожистый) некроз. Наблюдается сухая, желто-серая масса, бывает при туберкулезе, сапе, лимфогрануломатозе и др.

II. *Влажный некроз* - бывает в основном в тканях богатых влагой (головной мозг) или при пропитывании омертвевших тканей жидкостью из соседних участков, что ведет к размягчению. Встречается так называемая *вторичная колликвация* — размягчение участка сухого некроза. Например, миомалация, мацерация тканей плода и т.д.

III. *Гангрена* — омертвление тканей и органов, соприкасающихся с внешней средой. Бывает сухая и влажная.

*Сухая гангрена* - (мумификация) происходит в коже, при этом ткань имеет коричневый или черный цвет. Происходит при обморожениях, отравлениях спорыньей и некоторых инфекционных заболеваниях (рожа, лептоспироз). Разновидность сухой гангрены — *газовая гангрена* — происходит из-за образования большого количества газов в очаге некроза.

*Влажная гангрена* (гнилостная или септическая) - размягчение омертвевших масс под влиянием гнилостных микроорганизмов. Пораженные участки состоят из мягких, распадающихся тканей грязно-серого или грязно-зеленого цвета. Нередко влажная гангрена осложняется венозными отеками и геморрагическими инфильтратами кожи.

Гистологически: некроз характеризуется изменением ядра, цитоплазмы и внеклеточных структур. В ядре может происходить несколько изменений - кариопикноз - сморщивание ядра, кариорексис - распад ядра на отдельные глыбки, кариолизис - полный распад ядра.

В цитоплазме происходит распад органелл, в результате чего в ней появляются крупные белковые зерна, капли жира и вакуоли. Цитоплазма уплотняется (плазмопикноз), в дальнейшем происходит распад на белковые глыбки и зерна (плазморексис). Одновременно в межтканевом веществе - деструктивные изменения.

Нередко коллагеновые волокна и основное вещество приобретают сходство с волокнами фибрина. Такие изменения носят название - *фибриноидный некроз*. Он

может происходить в соединительной ткани и в гладкой мускулатуре стенок кровеносных сосудов. В эпителиальной ткани разжижается цементирующее вещество и клетки отторгаются друг от друга и от базальной мембраны - *десквамация клеток*.

В результате некроза ткань превращается в некротический детрит - бесструктурную однородную или зернистую массу.

Исход некроза - отделение участка некроза от окружающей ткани в результате *реактивного воспаления*, которое характеризуется гиперемией сосудов, выходом из них серозного экссудата и лейкоцитов. Макроскопически это проявляется красной полосой - *демаркационной линией*. В дальнейшем мертвые ткани размягчаются, пожираются макрофагами, рассасываются и заменяются соединительной тканью с последующим рубцеванием. Этот процесс называется *организация*. Если, организация не возможна, то происходит *инкапсуляция* - окружение некроза соединительной тканью. Когда содержимое соединительно-тканной капсулы жидкое, то такое образование называется - *киста*.

При сухом некрозе достаточно легко откладываются соли кальция - происходит *обызвествление (петрификация, кальцификация)*. Чаще такой процесс происходит при туберкулезе, сипе, различных инвазиях и инфарктах. Иногда петрификация сопровождается *оссификацией* — образованием костной ткани. При некрозе стенки мочевого пузыря могут выпадать мочекислые соли - *мочекислая инкрустация*.

При повышенной эмиграции лейкоцитов вокруг некротического участка развивается жидкое размягчение, что отделяет его от окружающей ткани - *секвестрация*, при отмирании участков наружных частей тела может происходить процесс их полного отторжения - *мутиляция*.

Значение некроза - при отмирании части органа снижается его функциональная способность (вплоть до полной гибели органа), а также происходит аутоинтоксикация в результате всасывания продуктов распада, образовавшихся в результате некротического процесса.

### **Оборудование**

- 1.Музейные макроскопические препараты
- 2.Музейные гистологические препараты
- 3.Микроскопы
- 4.Большой и малый наборы секционных инструментов
- 5.Фартуки, нарукавники, перчатки
- 6.Патологический материал
- 7.Секционные столы

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Демкин, Г. П. Общая патологическая анатомия. Курс лекций для студентов ветеринарных факультетов / Г.П. Демкин, С.В. Акчурин. – Саратов: Изд-во ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2009. – 240 с.
2. Головина, Н. А. Ихтиопатология. - М.: Мир, 2007. - 448 с. ISBN 5-03-003596-6.
3. Мишанин, Ю.Ф. Ихтиопатология и ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы / Ю.Ф. Мишанин. – СПб.: Лань, 2012. - 560 с. ISBN 978-5-8114-1295-2 ГРИФ УМО
4. Патологическая физиология и патологическая анатомия животных / А.В. Жаров [и др.]. – М.: КолосС, 2007. – 320 с.

### ТЕМА 3. ДИСТРОФИЯ. ВНУТРИКЛЕТОЧНЫЕ ДИСПРОТЕИНОЗЫ

**Цель:** изучить внутриклеточные диспротеинозы, виды дистрофий, их различия.

Один из видов дистрофии - белковая дистрофия - диспротеинозы бывают нескольких разновидностей: клеточные (паренхиматозные), внеклеточные (мезенхимальные) и смешанные.

Клеточные диспротеинозы в свою очередь делятся на:

1. *зернистую дистрофию;*
2. *гиалиново-капельную;*
3. *гидропическую;*
4. *роговую.*

1. *Зернистая дистрофия (мутное набухание)* - нарушение коллоидных свойств и ультраструктурной организации клеток с выявлением белка в виде зерен (Рисунок 6).

Данный вид белковых дистрофий встречается часто и происходит по разным причинам.

Макроскопически (Рисунок 7) отмечают увеличение размеров органа, дряблость, малокровность, выбухание за пределы капсулы при разрезе, тусклость поверхности разреза. Например: почки сероватые, серовато-коричневые, рисунок сглажен; мышечная ткань сердца напоминает ошпаренное кипятком мясо.

Гистологически - наиболее часто встречается в печени, почках, миокарде и скелетной мускулатуре (поэтому называется паренхиматозная. Рисунок 8).

Отличают: - неравномерное увеличение объема эпителиальных клеток и мышечных волокон;

- набухание и помутнение цитоплазмы, сглаженность и исчезновение тонких структур (поперечная исчерченность мышечной ткани)

- появление и накопление в цитоплазме мелкой ацидофильной белковой зернистости

- границы клеток и ядер трудно различимы.

Значение зернистой дистрофии заключается в функциональном изменении клеток и тканей.

Исход зернистой дистрофии может быть различным - это обратимый процесс, но он может переходить в более тяжелые формы. Зернистую дистрофию необходимо отличать от функционального накопления белка (в железах - скопления секрета, в почечных канальцах - резорбция белка), а также от трупной тусклости - ясно выраженного увеличения клеток и органов (в данном случае отмечается равномерность процесса).

2. *Гиалиново-капельная дистрофия* характеризуется появлением в цитоплазме прозрачных оксифильных белковых капель.

Причины данного типа дистрофии - инфекции, отравления, аллергические процессы, актиномикоз, нефрозы, нефриты, опухоли и т.д.

Макроскопически: гиалиново-капельная дистрофия не диагностируется.

Микроскопически - встречается в железистых органах, опухолях, мышечной ткани, в очагах хронического воспаления, но особенно часто в эпителии канальцев почек.

- Гистологически: в цитоплазме видны однородные, полупрозрачные оксифильные капли белка - вплоть до полного заполнения клетки.

- в хронически воспаленных тканях находят так называемые русселевские или фуксинофильные тельца в виде крупных, гомогенных, иногда сплошных гиалиновых шаров.

Исход гиалиново-капельной дистрофии неблагоприятный, процесс необратим и переходит в некроз.

3. *Гидропическая* (водяночная, вакуольная) дистрофия - нарушение белково-водно-электrolитного обмена с высвобождением внутри клеток воды.

Макроскопически: органы мало изменены, отмечается отечность и бледность.

Гистологически: можно выявить в эпителиальной ткани кожного покрова, печени, почек, надпочечников, в нервных клетках, мышечных волокнах, в лейкоцитах. В них наблюдаются признаки зернистой дистрофии, частичного цитолиза с образованием в цитоплазме вакуолей с жидкостью, содержащей белок и ферменты. Далее процесс укрупнения вакуолей ведет к кариолизису. При этом сохраняется только оболочка клетки (баллонная дистрофия).

4. *Роговая дистрофия* — патологическое ороговение: избыточное (гиперкератоз) или качественное нарушение (паракератоз, гипокератоз) рогового вещества. Причины роговой дистрофии: нарушение обмена веществ, белковая, минеральная недостаточность (Zn, Ca, P), витаминная недостаточность (гиповитаминоз А, особенно у птиц - пеллагра и т.д.), инфекционные заболевания, связанные с воспалением, а также с генетическими нарушениями (ихтиоз).

Макроскопически: - кожа утолщена, шероховатая, наблюдается избыточное разрастание рогового слоя; - у взрослых животных, особенно у молочных коров, отмечают неравномерный рост копытного рога, который утрачивает глазурь и растрескивается; - при лейкоплакии - на слизистых оболочках находят различных размеров очаги ороговевшего эпителия в виде бляшек серо-беловатого цвета.

Гистологически: отмечают: утолщение слоя эпидермиса в результате гиперплазии клеток мальпигиевого слоя и избыточного накопления рогового вещества; - в слизистых оболочках наблюдается сосочковое утолщение эпидермиса из-за гиперплазии слоя шиповидных клеток и удлинения эпителиальных отростков - акантоз;

При пара- и гипокератозе имеет место атрофия зернистого слоя, роговой слой рыхлый с десквамированными клетками, имеющими палочковидные ядра (неполное ороговение).

### **Оборудование**

- 1.Музейные макроскопические препараты
- 2.Музейные гистологические препараты
- 3.Микроскопы
- 4.Большой и малый наборы секционных инструментов
- 5.Фартуки, нарукавники, перчатки
- 6.Патологический материал
- 7.Секционные столы

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Демкин, Г. П. Общая патологическая анатомия. Курс лекций для студентов ветеринарных факультетов / Г.П. Демкин, С.В. Акчуринов. – Саратов: Изд-во ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2009. – 240 с.

2. Головина, Н. А. Ихтиопатология. - М.: Мир, 2007. - 448 с. ISBN 5-03-003596-6.

3. *Мишанин, Ю.Ф.* Ихтиопатология и ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы / Ю.Ф. Мишанин. – СПб.: Лань, 2012. - 560 с. ISBN 978-5-8114-1295-2 ГРИФ УМО
4. Патологическая физиология и патологическая анатомия животных / А.В. Жаров [и др.]. – М.: КолосС, 2007. – 320 с.
5. *Салимов, В.А.* Практикум по патологической анатомии животных: Учебное пособие. 2-е изд., перераб. / В.А. Салимов. – СПб.: Лань, 2013. - 256 с.
6. *Dijk Jaap, E.* Color Atlas of Veterinary Pathology PDF / E. Van. Dijk Jaap (Editor). – 2009. – Режим доступа: [http://eknigi.org/estestvennye\\_nauki/140437-color-atlas-of-veterinary-pathology-general.html](http://eknigi.org/estestvennye_nauki/140437-color-atlas-of-veterinary-pathology-general.html)

## ТЕМА 4. ВНЕКЛЕТОЧНЫЕ И СМЕШАННЫЕ ДИСПРОТЕИНОЗЫ

**Цель:** Изучить морфологические изменения при внеклеточных и смешанных диспротеинозах.

К внеклеточным диспротеинозам относят патологические процессы, характеризующиеся отложением между клетками соединительной ткани белковых веществ

К внеклеточным диспротеинозам относят мукоидное набухание, фибриноидное набухание, гиалиноз и амилоидоз.

*Мукоидное набухание* характеризуется отсутствием макроскопических изменений органа и нарушением его функций.

Микроскопически: коллагеновые волокна набухшие, разволокнены, базофильны. Метахромазия встречается как в волокнах, так и в основном веществе, в нем также скапливаются лимфоциты и гистиоциты.

Исход. Полное восстановление или переход в фибриноидное набухание.

При фибриноидном набухании макроскопические изменения малозаметны.

Микроскопически: ткань приобретает вид зернисто-глыбчатой массы, состоящей из распавшихся коллагеновых и эластических волокон, основного вещества, плазменных белков и фибриногена. Метахромазия не выражена. Вокруг некротических масс развивается продуктивное воспаление с образованием неспецифических гранулем, состоящих из макрофагов.

Исход. Фибриноид может замещаться соединительной тканью, которая подвергается склерозу или гиалинозу.

*Гиалиноз* характеризуется появлением между клетками однородной, плотной, полупрозрачной массы - гиалина, который не растворяется в воде, спирте, эфире, кислотах и щелочах. Эозином окрашивается в розовый цвет. Проявляется как в виде местного, так и общего процесса. При местном проявлении встречается в старых рубцах, соединительнотканых капсулах, в некрозах. При нефрозах и нефритах в просвете почечных канальцев образуются гиалиновые цилиндры.

Микроскопически: Гиалиноз капсулы Шумлянского. Капсула утолщена, сохранившихся клеточных ядер очень мало, полость мальпигиевых клубочков сужена, глыбки гиалина окрашены в розовый цвет. В интерстиции отмечается значительная клеточная инфильтрация.

Исход. Гиалиноз, как правило, необратимый процесс.

*Амилоидоз* характеризуется отложением в межклеточном веществе соединительной ткани однородной, полупрозрачной, бесструктурной белковой массы амилоида.

Макроскопически: "Саговая селезенка" слегка увеличена, на разрезе, на месте расположения фолликулов, видны глыбки амилоида, напоминающие зерна вареного саго, за что она и получила название "саговая селезенка".

"Сальная или ветчинная селезенка" заметно увеличена в объеме, тестоватой консистенции, поверхность разреза светло-красно-коричневая, напоминает ветчину.

Амилоидоз печени. Печень увеличена в объеме, дряблой консистенции. Поверхность разреза серо-глинистого цвета, с заметной местами дольчатостью.

Почки при амилоидозе (Рисунок 9) увеличены в объеме, плотной консистенции, поверхность разреза их восковидная, сухая.

Микроскопически: При малом увеличении фолликулы селезенки выражены плохо, и в них заметно скопление амилоида в виде светло-розовой однородной массы.

При среднем увеличении микроскопа амилоид представляется в виде гомогенной, глыбообразной массы. Просветы артерий сдавлены, гомогенизированы, стенки их набухшие.

Амилоидоз печени. Вдоль поперечных трабекул, а нередко вокруг центральных вен, с частичным или полным замещением печеночной ткани откладываются глыбчатые, оксифильные массы. Структура печени в таких участках нарушена: балки истончаются и местами полностью пропадают.

Исход. Неблагоприятный.

### **Смешанные диспротеинозы**

К смешанным диспротеинозам относятся нарушение обмена нуклеопротеидов и глюкопротеидов.

#### **Нарушение обмена нуклеопротеидов.**

Мочекислый диатез: Макроскопически: Мочекислый диатез почки. Почки увеличены в объеме, усеяны беловатым налетом, на разрезе обнаруживаются беловато-серые или желтовато-белые очажки.

Микроскопически: При микроскопировании видны лучистые кристаллы уратов, эпителий канальцев в состоянии зернистой дистрофии и некроза, строма содержит лимфоидные клетки.

Мочекислый инфаркт почек: Макроскопически: В мозговом слое почек заметны радиально расположенные полосы буровато-желтого цвета (мочекислые соли в просвете прямых канальцев и в строме почек). У взрослых животных мочекислые соли могут вкрапливаться в слизистую оболочку почечной лоханки и мочевого пузыря.

Исход. При мочекислом диатезе нарушение функции. Отложение мочевой кислоты и ее солей вызывает некроз тканей. Нарушение обмена глюкопротеидов.

Различают клеточную и внеклеточную слизистые дистрофии.

Слизистая дистрофия (клеточная): Макроскопически: Катаральный энтерит. Слизистые оболочки набухшие, их поверхность покрыта слизью. Щитовидная железа: при коллоидном зобе железа значительно увеличена в объеме за счет растяжения фолликулов коллоидом.

Микроскопически: Слизистая дистрофия эпителия кишечника. Бокаловидные клетки увеличены в объеме, часть их некротизирована. В протоплазме некоторых клеток имеются светлые вакуоли, зерна муцина фиолетового цвета (гаматоксилин-эозин). Поверхность слизистой оболочки покрыта смесью слизи и клеток. Коллоидный зоб: фолликулы растянуты и заполнены гомогенной розового цвета массой (гаматоксилин-эозин). Эпителиальные клетки стенок фолликулов сдавлены этой массой, атрофированы и уплощены.

Внеклеточная слизистая дистрофия: Макроскопически: соединительная ткань кожи и сердечный жир напоминают картину отека с признаками ослизнения.

Исход. В слабой степени поражения возможно восстановление, в далеко зашедшей стадии образуются полости, содержащие слизь.

### **Оборудование**

- 1.Музейные макроскопические препараты
- 2.Музейные гистологические препараты
- 3.Микроскопы
- 4.Большой и малый наборы секционных инструментов
- 5.Фартуки, нарукавники, перчатки
- 6.Патологический материал
- 7.Секционные столы

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Демкин, Г. П. Общая патологическая анатомия. Курс лекций для студентов ветеринарных факультетов / Г.П. Демкин, С.В. Акчурин. – Саратов: Изд-во ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2009. – 240 с.
2. Головина, Н. А. Ихтиопатология. - М.: Мир, 2007. - 448 с. ISBN 5-03-003596-6.
3. Мишанин, Ю.Ф. Ихтиопатология и ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы / Ю.Ф. Мишанин. – СПб.: Лань, 2012. - 560 с. ISBN 978-5-8114-1295-2 ГРИФ УМО
4. Патологическая физиология и патологическая анатомия животных / А.В. Жаров [и др.]. – М.: КолосС, 2007. – 320 с.
5. Салимов, В.А. Практикум по патологической анатомии животных: Учебное пособие. 2-е изд., перераб. / В.А. Салимов. – СПб.: Лань, 2013. - 256 с.
6. Dijk Jaap, E. Color Atlas of Veterinary Pathology PDF / E. Van. Dijk Jaap (Editor). – 2009. – Режим доступа: [http://eknigi.org/estestvennye\\_nauki/140437-color-atlas-of-veterinary-pathology-general.html](http://eknigi.org/estestvennye_nauki/140437-color-atlas-of-veterinary-pathology-general.html)

## ТЕМА 5. ЖИРОВАЯ ДИСТРОФИЯ

**Цель:** изучить жировые дистрофии, их виды и причины их вызывающие.

*Жировые дистрофии (липидозы)* - морфологические изменения тканей, связанные с нарушением обмена липидов.

*Липидозы* могут быть: клеточные (паренхиматозные), внеклеточные (мезенхимальные) и смешанные.

По механизму развития различают:

- инфильтрацию - пропитывание;
- трансформацию - преобразование;
- декомпозицию - распад клеточных комплексов, макромолекул, мембран;
- измененный синтез - изменение количественного и качественного состава жира.

Клеточные липидозы - нарушение обмена цитоплазматического жира с накоплением его в органах и тканях, где в норме его мало (печень, почки) или нет совсем (миокард, скелетная мускулатура, нервная ткань и т.д.), либо в них образуется жир необычного химического состава.

Механизм: инфильтрация, трансформация, декомпозиция.

*Печень:* Гистологически: (Рисунок 13) мелкокапельное приваскулярное ожирение - отдельные мелкие капельки жира, перемещающиеся. По мере накопления к центру (центральное ожирение), затем сливаются в более крупные (крупнокапельное ожирение), затем в одну большую каплю жира. Ядро и цитоплазма перемещается к периферии (перстневидная форма). Может быть перилобулярной, централобулярной, диффузной. При очаговой жировой декомпозиции с распадом ядер появляются участки жирового некроза (в печени, в очагах размягчения головного мозга и т.д.). Лейкоциты и макрофаги фагоцитируют жир, превращаются в липофаги и зернистые шары. В случае с холестерином - приобретают пластинчатую форму. Скопление таких клеток имеет вид желтых пятен, а клетки называются *ксантомными* (от xantos - желтый).

Макроскопически: (Рисунок 12) перилобулярная жировая инфильтрация в сочетании с острой застойной гиперемией придает печени мускатный рисунок. Печень увеличивается в размере, желто-коричневая, сальная, дряблая, рисунок сглажен, на поверхности ножа при разрезе - сальный налет. При крайних формах процесса - кусочки печени плавают в воде (например: кетоз молочных коров).

*Почки:* Как физиологическое явление - в эпителии петель Генле, собирательных трубочек и вставочных отделов канальцев.

Макроскопически: увеличены в размере, серо-желтые, рисунок слоев сглажен, поверхность разреза жирная и мягкая.

*Миокард:* Протекает как жировая инфильтрация и декомпозиция при гипоксии - мелкокапельное ожирение, распад органелл, затем происходит полное замещение жиром цитоплазмы - так называемый миолиз.

Макроскопически: наблюдается «тигровое сердце» - серо-желтые полосы в толще миокарда. Исход при сохранении ядра и части цитоплазмы - процесс обратим.

Внеклеточные липидозы - нарушение обмена нейтрального жира и жирных кислот в жировой клетчатке, а также холестерина с его эстерами. Это истощение и ожирение общего и местного характера.

*Истощение* (кахексия) - общее уменьшение количества жира в жировой клетчатке с более или менее выраженной утратой его в органах (при голоде, инфекциях, инвазиях и неинфекционных заболеваниях).

Микроскопически: в жировой ткани обнаруживаются сморщенные клетки, а в основной субстанции - скопление серозной жидкости или слизеподобного вещества.

Макроскопически: жировая клетчатка уменьшается в объеме, дряблая, влажная в результате пропитывания серозной жидкостью (серозная атрофия жира) и далее происходит ослизнение ткани (слизистый метаморфоз). Она имеет студнеобразный вид, желтоватый цвет. Показатель крайнего истощения организма - серозная атрофия перикарда, бурая атрофия печени.

*Регионарное* или местное уменьшение количества жира - липодистрофия, чаще при эндокринных заболеваниях и лимфогрануломатозе.

*Общее ожирение* — значительное увеличение количества жира и отложение его в необычных местах. Причинами такого явления служат алиментарные, эндокринные и другие изменения.

Микроскопически: жировые отложения находят за пределами жировой клетчатки с образованием новых жировых депо и во внутренних органах. При этом паренхиматозные элементы атрофируются и замещаются жировой тканью.

Макроскопически: проявляется обильным отложением жира в местах его привычного скопления и необычных для жировой ткани местах. Чаще всего это обратимый процесс.

*Местное избыточное отложение жира* (липоматоз) - при атрофии органов - нормальное физиологическое явление (зобная железа). Патологический процесс - это почки, лимфоузлы (часто у свиней), мышечные волокна и т.д. *Нарушение обмена холестерина и его эстеров* наблюдается часто при сердечнососудистых заболеваниях типа артерио- и атеросклероза (athere - кашицеобразная масса, sclerosis - уплотнение).

### **Оборудование**

- 1.Музейные макроскопические препараты
- 2.Музейные гистологические препараты
- 3.Микроскопы
- 4.Большой и малый наборы секционных инструментов
- 5.Фартуки, нарукавники, перчатки
- 6.Патологический материал
- 7.Секционные столы

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Демкин, Г. П. Общая патологическая анатомия. Курс лекций для студентов ветеринарных факультетов / Г.П. Демкин, С.В. Акчурин. – Саратов: Изд-во ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2009. – 240 с.
2. Головина, Н. А. Ихтиопатология. - М.: Мир, 2007. - 448 с. ISBN 5-03-003596-6.
3. Мишанин, Ю.Ф. Ихтиопатология и ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы / Ю.Ф. Мишанин. – СПб.: Лань, 2012. - 560 с. ISBN 978-5-8114-1295-2 ГРИФ УМО
4. Патологическая физиология и патологическая анатомия животных / А.В. Жаров [и др.]. – М.: КолосС, 2007. – 320 с.
5. Салимов, В.А. Практикум по патологической анатомии животных: Учебное пособие. 2-е изд., перераб. / В.А. Салимов. – СПб.: Лань, 2013. - 256 с.

## ТЕМА 6. НАРУШЕНИЕ КРОВООБРАЩЕНИЯ

**Цель:** сформировать понятие о механизмах и проявлениях расстройства кровообращения.

Общие наблюдается при упадке сердечной деятельности и нарушении тонуса сосудистой системы.

Местные - изменения кровеносных сосудов отдельных органов и областей тела .

К ним относятся: гиперемия, стаз, анемия, кровотечение, тромбозы, эмболии и инфаркты.

I. Гиперемия – избыточное содержание крови в клетке, органе или участке тела.

Бывают артериальными и венозными.

Артериальные (активные, конгестивные) - возникают в результате усиления притока крови к органу или участку тела при нормальном оттоке по венам.

По механизму развития различают:

1. Вазомоторная гиперемия - в результате раздражения сосудорасширяющих или паралича сосудосуживающих нервов.

2. Коллатеральная гиперемия возникает вокруг участка органа или ткани, лишенного нормального кровообращения вследствие тромбоза, эмболии или перевязки магистральной артерии.

3. Вакатная гиперемия - связана с быстрым снижением атмосферного давления.

4. Воспалительная гиперемия - в начале острых воспалительных процессов.

5. Постанемическая гиперемия – при быстром, внезапном снижении давления извне на сосуды, в случае потери тонуса ими при предшествующей анемии.

Венозная гиперемия – затрудненный отток крови по венам при нормальном притоке её по артериям. Бывает острая и хроническая.

*Острая* – органы увеличены в объеме, темно красные, с цианотичным оттенком, а в легких, желудочно-кишечном тракте и коже сопровождается отеком.

Гистологически: Венозные сосуды и капилляры переполнены кровью.

В легких – выход серозного транссудата в альвеолы.

*Хроническая* - развиваются дистрофические и атрофические изменения паренхиматозных клеток, разрастается соединительно-тканая основа органа, они уплотняются.

Исход венозной гиперемии- при устранении причин острая венозная гиперемия исчезает;

II. Стаз – полная остановка тока крови в капиллярах и мелких венах ограниченной области органов и тканей.

Перед ним часто бывает замедление тока и колебательные движения крови – (*престатическое состояние*) - при этом эритроциты склеиваются и образуется сплошная однородная масса – (*гиалиновый тромб*).

По механизму развития: застойный и истинный капиллярный стаз.

Застойный стаз – при затрудненном оттоке крови, параличе вазомоторов, закупорке просвета артерии. Макроскопически застойный стаз сходен с венозной гиперемией.

Истинный капиллярный стаз – при внутрисосудистой агрегации эритроцитов.

При истинном капиллярном стазе ткани тоже цианотичны, но не бывает расширения и переполнения кровью крупных венозных сосудов.

При кратковременных стазах кровообращение обычно приходит в норму, но медленно (20-30 дней).

Такой застой называется постстатическое состояние, при длительных и обширных стазах наступают дистрофические изменения и происходит омертвление ткани.

(например: рожистая эритема кожи у свиней, очаговые некрозы печени при сальмонеллезе).

### III. Анемия или малокровие

Недостаточное содержание крови в организме, в клетке, части тела или органа, а полное обескровливание - *ишемия*

Возникает при недостаточном притоке крови к части тела или органа и при нормальном её оттоке. Различают:

А) Компрессионная анемия – при сдавливании артерий жгутом, повязкой, опухолью, скоплением экссудата.

Б) Обтурационная анемия – при закупорке просвета сосуда тромбом, эмболом или воспалительным разрывом интимы.

В) Ангиоспастическая анемия – при спазматическом сокращении артерий, сосудов под действием адреналина, холода, при гипертонической болезни.

Г) Коллатеральная анемия – при быстром оттоке крови к органам брюшной полости (когда быстро выпускают газы при тимпании, быстро удаляют асцитную жидкость).

Исход: При быстром процессе – некроз поражение участка, при медленном – снижение функциональной активности.

### IV. Кровотечение и кровоизлияния.

Кровотечение – прижизненный выход крови из сосудов и полости сердца.

Различают – наружное и внутреннее. Излившаяся и скопившаяся в полостях и тканях кровь – экстрavasат.

- по характеру повреждения сосудов различают: от разрыва (при механическом воздействии, редко при опухолях), от разъедания и путем диапедеза

- от вида повреждения сосуда различают: артериальные, венозные, капиллярные, сердечные, смешанные (паренхиматозные).

- по месту скопления излившейся крови: полостные и тканевые.

- по форме, величине и характеру различают виды кровоизлияний:

а) гематома – скопление крови при артериальных кровоизлияниях в подкожную, под слизистую или межмышечную клетчатку, а также под капсулу или серозный покров органа.

б) Кровоподтек – плоское кровоизлияние под какой-либо поверхностью, например: в подкожную клетчатку, под слизистой серозной и мозговыми оболочками.

Свежие кровоподтёки темно – красные с синеватым оттенком, далее – коричневатого - желтые. В отличие от гипостазов имеют ясно выраженную границу, равномерную окраску, несколько выступают над окружающей тканью, на поверхности разреза – свернувшаяся кровь.

в) Мелкие кровоизлияния- при диапедезе, разрыве капилляров. Представляют собой очаговые скопления эритроцитов в тканях.

Кровоизлияние величиной с булавочную головку – точечные или экхимозы.

Кровоизлияние в виде пятен – петехиальные. Диффузное пропитывание ткани кровью именуют суффузией.

Исход и значение зависит от количества и быстроты кровопотери, и от последующих осложнений.

Обычно кровь свертывается, лейкоциты распадаются, эритроциты гемолизируются, жидкая часть рассасывается.

Крупные гематомы могут организовываться (прорастать соединительной тканью), а могут подвергаться нагноению.

Кровь в плевральной, брюшной и суставных полостях может рассасываться полностью, без образования соединительно - тканых сращений.

Плазморрагия – пропитывание стенки мелких сосудов и окружающей их ткани белками плазмы крови из-за повышенной проницаемости сосудов. Чаще в мелких артериях почек и головном мозге при гипоксии, спазмах и других случаях.

#### V. Тромбоз.

Прижизненное свертывание крови в просвете сосудов или полостях сердца.

Сверток крови - *тромб*. При септических процессах, воспалении стенок сосудов, повышении свертываемости крови. Сочетание воспаления артерии и тромб - *тромбоартериит*.

А. воспаление вены и тромб - *тромбофлебит*.

По внешнему виду и гистологически различают:

а) Белые тромбы – плотные, неровные, серовато- белого цвета и состоят из разложившихся тромбоцитов, лейкоцитов и фибрина.

б) Красные тромбы – напоминают посмертные свертки темно красного цвета и состоят из густой сети фибрина, эритроцитов, лейкоцитов. Образуются обычно из первичных пристеночных тромбов при сильно замедленном токе крови путем её свертывания. Таким образом, их называют коагуляционными.

Со временем, в результате гемолиза, они светлеют.

в) Смешанные тромбы - сочетание белого и красного тромба.

г) Гиалиновые тромбы - в мелких венах и капиллярах. Видны лишь в микроскоп в виде гомогенной, плотной белковой массы, интенсивно окрашивающейся эозином.

Тромбы могут быть закупоривающие (обтурирующие) и пристеночные.

В отличие от посмертных свертков тромбы прикреплены к сосудистой стенке, поверхность их неровная, тусклая и на ощупь плотные, легко крошатся.

Гистологически: Нити фибрина более толстые, чем в посмертных свертках.

Исход и значения: Либо отрываются и образуют эмбол, либо могут подвергнуться асептическому или септическому распаду, организации. Последствия зависят от локализации, быстроты образования и степени распространенности их.

#### VI. Эмболия.

Механическая закупорка кровеносных сосудов какими-либо частицами (эмболами), занесенными током крови. Но при кашлевых и дыхательных движениях эмболы из задней полой вены под действием силы тяжести могут спуститься в печеночные, почечные далее бедренные вены – *Ретроградная эмболия*.

Кроме того, встречается *парадоксальная эмболия* – когда эмбол попадает из венозной системы в артериальную через не заросшее овальное отверстие или через артериально – венозные анастомозы легких.

Наибольшее практическое значение имеет *тромбоэмболия* при распаде тромбов, их отрыве. Чаще наблюдают тромбоэмболию артериальных сосудов легких, почек, селезенки и кишечника.

*Жировая эмболия* – при переломах трубчатых костей, операциях на жировой клетчатке и т.д.

*Воздушная эмболия* – пузырьки воздуха при инъекции лекарственных веществ.

#### VII. Инфаркт.

Очаг омертвления органа, в результате нарушения кровообращения.

*Белый (анемический) инфаркт* - при полном прекращении притока крови и вытеснении имевшейся крови вследствие рефлекторного спазма. Чаще в почках, селезёнке, иногда в миокарде, в кишечнике. Поверхность разреза суховатая, бледно серого с желтоватым оттенком цвета, рисунок ткани органа сглажен. От окружающей ткани нередко отграничены демаркационной линией.

Гистологически: Запустевшие кровеносные сосуды, омертвление и распад клеточных элементов.

*Геморрагический инфаркт* – возникает на фоне застойной гиперемии или вследствие обильного притока крови по анастомозам, когда коллатеральное кровообращение не восстанавливается из-за низкого кровяного давления.

Наблюдается в кишечнике, лёгких, миокарде, реже в почках, селезенки.

*Анемический инфаркт с геморрагическим поясом* - при быстрой смене спазма коллатеральных сосудов паралитическим расширением их.

Исход: может рассасываться, подвергаться организации, расплавляться с образованием гнойных абсцессов.

### **Оборудование**

- 1.Музейные макроскопические препараты
- 2.Музейные гистологические препараты
- 3.Микроскопы
- 4.Большой и малый наборы секционных инструментов
- 5.Фартуки, нарукавники, перчатки
- 6.Патологический материал
- 7.Секционные столы

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. *Демкин, Г. П.* Общая патологическая анатомия. Курс лекций для студентов ветеринарных факультетов / Г.П. Демкин, С.В. Акчурин. – Саратов: Изд-во ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2009. – 240 с.
2. *Головина, Н. А.* Ихтиопатология. - М.: Мир, 2007. - 448 с. ISBN 5-03-003596-6.
3. *Мишанин, Ю.Ф.* Ихтиопатология и ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы / Ю.Ф. Мишанин. – СПб.: Лань, 2012. - 560 с. ISBN 978-5-8114-1295-2 ГРИФ УМО
4. Патологическая физиология и патологическая анатомия животных / А.В. Жаров [и др.]. – М.: КолосС, 2007. – 320 с.
5. *Салимов, В.А.* Практикум по патологической анатомии животных: Учебное пособие. 2-е изд., перераб. / В.А. Салимов. – СПб.: Лань, 2013. - 256 с.
6. *Dijk Jaap, E.* Color Atlas of Veterinary Pathology PDF / E. Van. Dijk Jaap (Editor). – 2009. – Режим доступа: [http://eknigi.org/estestvennye\\_nauki/140437-color-atlas-of-veterinary-pathology-general.html](http://eknigi.org/estestvennye_nauki/140437-color-atlas-of-veterinary-pathology-general.html)

## ТЕМА 7. ЭКССУДАТИВНОЕ ВОСПАЛЕНИЕ. АЛЬТЕРАТИВНОЕ И ПРОЛИФЕРАТИВНОЕ ВОСПАЛЕНИЕ

**Цель:** сформировать понятие и изучить патоморфологические изменения при экссудативном типе воспаления.

Экссудативный тип воспаления.

1. Серозное – характеризуется образованием водянистой, мутноватой, бесцветной или с желтоватым, оранжеватым оттенком жидкости. В отличие от транссудата (отечной, водяночной жидкости) в экссудате 3 – 5 % белка и на воздухе он может свертываться. По локализации экссудата различают три формы:

а) Серозно-воспалительный отек – экссудат в толще органа, между тканевыми элементами.

Макроскопически: опухание, утолщение стромы; консистенция органа тестоватая, гиперемия. На разрезе – студенистый вид с обильным выделением влажного экссудата, по ходу сосудов точечно-пятнистые кровоизлияния.

Микроскопически: между раздвинутыми тканевыми элементами – гомогенная слабооксифильная масса – серозный экссудат и гиперемия сосудов.

Альтеративные изменения – некробиоз клеток; пролиферативные – размножение клеточных элементов по ходу сосудов.

Отличают от обычного отека, при котором нет гиперемии, кровоизлияний, альтеративных и пролиферативных изменений.

б) Серозно-воспалительная водянка – скопление экссудата в замкнутых естественных полостях (бронхиальной, плевральной, сердечной, суставной). В полости – прозрачная или мутноватая жидкость, желтоватая с нитями фибрина.

Макроскопически: отличается от водянки тем, что серозные покровы набухшие, тусклые, гиперемированы с пятнисто-полосчатыми кровоизлияниями.

Надо отличать от трупной транссудации, при которой серозные покровы гладкие, блестящие, без кровоизлияний, в полости – прозрачная жидкость красного цвета.

в) Буллезная форма – скопление серозного экссудата под какой-либо оболочкой с образованием волдыря (мелкие множественные пузырьки – импетиго, крупнее – везикулы, при ячуре – афты).

II. Фибринозное – характеризуется образованием фибрина.

а) Крупозное воспаление (поверхностное) – отложение фибрина находят на поверхности естественных полостей. Пленка фибрина достаточно легко снимается, под ней находится, набухшая, гиперемированная, тусклая оболочка. Далее фибрин утолщается и подвергается организации.

б) Дифтеритическое (глубокое) воспаление – фибрин откладывается между тканевыми элементами в глубине тканей. При отторжении пленки фибрина находят более или менее глубокий дефект. Вокруг пораженного участка зона реактивного воспаления с гиперемированными сосудами, лейкоцитами, макрофагами.

III. Гнойное – характеризуется образованием экссудата с преобладанием измененных лейкоцитов. Гнойный экссудат состоит из гнойных телец и гнойной сыворотки. Выделяют:

а) Абсцесс – замкнутая, новообразованная полость, заполненная гноем, иногда с обрывками тканей. Окружающая полость абсцесса зона воспаленной ткани (гноеродная оболочка) имеет вид темно-красной или красновато-желтой полосы шириной от 0,5 до 1 – 2 см.

Гистологически: видны местные тканевые элементы, лейкоциты, превращающиеся в гнойные тельца, юные клетки соединительной ткани и расширенные, переполненные кровью сосуды.

б) Эмпиема (нагноение) – скопление гноя в естественной замкнутой полости организма. Покровы полостей набухают, тускнеют, гиперемизируются, отмечают пятнисто-полосчатые кровоизлияния, эрозии.

в) Флегмона – разлитое (диффузное) гнойное воспаление с распределением экссудата между тканевыми элементами. Участок набухший, тестоватой консистенции, синюшно-красный, с поверхности разреза стекает мутная, гноевидная жидкость.

Гистологически: между тканевыми элементами скопление гнойного экссудата, сосуды расширены и переполнены кровью.

IV. Геморрагическое воспаление – образование экссудата с преобладанием эритроцитов.

Макроскопически: ткани пропитаны кровью, в естественных полостях кровянистый экссудат.

Гистологически: эритроциты между раздвинутыми тканевыми элементами, альтеративные и пролиферативные процессы.

Отличать:

1. Кровоподтеки, которые имеют четкие границы и не имеют опухания и некрозов.
2. Геморрагические инфаркты, имеющие клиновидную форму.
3. Трупный транссудат, который в естественных полостях прозрачен, жидкий, а серозные оболочки гладкие и блестящие.

V. Катаральное воспаление – развивается на слизистых оболочках и сопровождается образованием жидкого экссудата.

а) Слизистый катар – характеризуется тусклой, набухшей, гиперемизированной с пятнисто-полосчатыми кровоизлияниями слизистой оболочкой, покрытой густой мутной, слизистой массой.

Гистологически: слизистая дистрофия эпителиального покрова в виде массового образования бокаловидных, клеток, десквамации их пластами или с образованием слизистого покрова. Отличается от физиологического (гиперсекреция) образования слизи, где отсутствует гиперемия, кровоизлияния.

б) Серозный катар – образование бесцветного или мутноватого, водянистого экссудата; оболочки стекловидно - набухшие, гиперемизированные, тусклые.

в) Гнойный катар – оболочки набухшие, тусклые, эрозированные, темно-красные с кровоизлияниями.

Гистологически: некроз эпителиальных клеток, гиперемия, отек стромы с инфильтрацией ее гнойными тельцами.

г) Геморрагический катар – скопление кровянистого экссудата на поверхности набухшей, тусклой слизистой оболочки, пропитанной кровью.

Гистологически: в экссудате – эритроциты, сосуды гиперемизированы, эпителий некротизирован.

VI. Гнилостное (гангренозное, ихорозное) воспаление – характеризуется гнилостным распадом тканей. Происходит при наличии гнилостной микрофлоры и омертвевших тканей.

Макроскопически: пораженный участок разжижается, грязно-бурый, зеленоватый. Имеет вид маркой, зловонной массы, от которого нередко отделяется водянистая жидкость – ихорозный экссудат.

### **Оборудование**

- 1.Музейные макроскопические препараты
- 2.Музейные гистологические препараты
- 3.Микроскопы
- 4.Большой и малый наборы секционных инструментов
- 5.Фартуки, нарукавники, перчатки
- 6.Патологический материал
- 7.Секционные столы

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Демкин, Г. П. Общая патологическая анатомия. Курс лекций для студентов ветеринарных факультетов / Г.П. Демкин, С.В. Акчурин. – Саратов: Изд-во ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2009. – 240 с.
2. Головина, Н. А. Ихтиопатология. - М.: Мир, 2007. - 448 с. ISBN 5-03-003596-6.
3. Мишанин, Ю.Ф. Ихтиопатология и ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы / Ю.Ф. Мишанин. – СПб.: Лань, 2012. - 560 с. ISBN 978-5-8114-1295-2 ГРИФ УМО
4. Патологическая физиология и патологическая анатомия животных / А.В. Жаров [и др.]. – М.: КолосС, 2007. – 320 с.
5. Салимов, В.А. Практикум по патологической анатомии животных: Учебное пособие. 2-е изд., перераб. / В.А. Салимов. – СПб.: Лань, 2013. - 256 с.
6. Dijk Jaap, E. Color Atlas of Veterinary Pathology PDF / E. Van. Dijk Jaap (Editor). – 2009. – Режим доступа: [http://eknigi.org/estestvennye\\_nauki/140437-color-atlas-of-veterinary-pathology-general.html](http://eknigi.org/estestvennye_nauki/140437-color-atlas-of-veterinary-pathology-general.html)

## ТЕМА 8. АЛЬТЕРАТИВНОЕ И ПРОЛИФЕРАТИВНОЕ ВОСПАЛЕНИЕ

**Цель:** сформировать понятие и изучить патоморфологические изменения при альтеративном и пролиферативном типах воспаления.

Пролиферативный тип воспаления – преобладает размножение клеточных элементов, а экссудация и альтерация выражены слабее;

а) Диффузное (интерстициальное) воспаление – причины хронические, относительно слабые раздражители, поступающие с кровью и лимфой, а поэтому действуют на строму, где находятся сосуды (токсины кормов, хронические инфекции, бруцеллез, актиномикоз, гельминты и др.).

Макроскопически: орган увеличен в объеме, сохраняет форму, бледнее обычного по окраске, плотной консистенции, с трудом режется ножом. На разрезе отмечают разрастание его стромы в виде утолщения прослоек при уменьшении объема паренхимы органа.

Далее может быть рубцовое стягивание и орган уменьшается в объеме, поверхность морщинистая, бугристая – цирроз.

Диффузный пролиферат встречается при циррозе печени, кардиосклерозе, интерстициальных нефритах при бруцеллезе, энтеритах при паратуберкулезе.

б) Гранулематозное воспаление – очаговое поражение с пролиферативными изменениями.

Причина - возбудитель заболевания, вызывающий образование узелков (туберкулезные, бруцеллезные, сапные, сальмонеллезные, актиномикозные, стронгилидозные и др.), при этом имеют место различные процессы, но превалирует пролиферация различных клеток: в туберкулезной грануле – эпителиоидные, гигантские и лимфоидные клетки; в паразитарных очагах – скопление эозинофилов.

Пролиферативная зона узелка иногда превосходит очаг некроза или очаг омертвления отсутствует.

Альтеративный тип воспаления – характеризуется преобладанием дистрофических и некротических изменений при менее выраженных экссудативных и пролиферативных явлениях.

Различают острое и хроническое течение:

а) острое – характеризуется преобладанием некроза, дисквамации эпителия, дистрофических процессов, гиперемии.

б) при хронической форме преобладает атрофическое изменение в процессе длительного воздействия относительно слабых токсических факторов при кормовых интоксикациях и токсикоинфекциях. Орган уменьшается в объеме в связи с атрофированием паренхиматозных элементов. Окраска бледная, видна разросшаяся соединительная ткань.

### **Оборудование**

- 1.Музейные макроскопические препараты
- 2.Музейные гистологические препараты
- 3.Микроскопы
- 4.Большой и малый наборы секционных инструментов
- 5.Фартуки, нарукавники, перчатки
- 6.Патологический материал
- 7.Секционные столы

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Демкин, Г. П. Общая патологическая анатомия. Курс лекций для студентов ветеринарных факультетов / Г.П. Демкин, С.В. Акчурин. – Саратов: Изд-во ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2009. – 240 с.
2. Головина, Н. А. Ихтиопатология. - М.: Мир, 2007. - 448 с. ISBN 5-03-003596-6.
3. Мишанин, Ю.Ф. Ихтиопатология и ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы / Ю.Ф. Мишанин. – СПб.: Лань, 2012. - 560 с. ISBN 978-5-8114-1295-2 ГРИФ УМО
4. Патологическая физиология и патологическая анатомия животных / А.В. Жаров [и др.]. – М.: КолосС, 2007. – 320 с.
5. Салимов, В.А. Практикум по патологической анатомии животных: Учебное пособие. 2-е изд., перераб. / В.А. Салимов. – СПб.: Лань, 2013. - 256 с.
6. Dijk Jaap, E. Color Atlas of Veterinary Pathology PDF / E. Van. Dijk Jaap (Editor). – 2009. – Режим доступа: [http://eknigi.org/estestvennye\\_nauki/140437-color-atlas-of-veterinary-pathology-general.html](http://eknigi.org/estestvennye_nauki/140437-color-atlas-of-veterinary-pathology-general.html)

## ТЕМА 9. МЕТОДИКА ПОЛНОГО И НЕПОЛНОГО ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА РЫБ

**Цель:** сформировать понятие и изучить методику паразитологического исследования рыб.

**Паразитологическим** исследованием называется просмотр давленных препаратов (или соскобов) различных органов свежей рыбы, а также сбор и определение паразитов. Для правильной постановки диагноза применяют полное паразитологическое вскрытие рыбы по методике, разработанной К. И. Скрябиным (1923) и модифицированный применительно к рыбам В. А. Догелем, Э. М. Ляйманом и А. П. Маркевичем. Количество исследуемых рыб колеблется от 10 до 25 экз. в зависимости от возраста.

Рыбу для исследования следует вылавливать из разных участков водоёма. Полное паразитологическое исследование проводят в определённом порядке и начинают с внешнего осмотра рыбы.

**Поверхность тела.** Паразитологическое вскрытие начинают с внешнего осмотра, обращая внимание на форму и окраску тела, наличие язв, цист, слизи и крупных эктопаразитов. После этого скальпелем соскабливают слизь с поверхности тела на предметное стекло и просматривают под микроскопом, прикрыв покровным стеклом. После внешнего осмотра рыбу взвешивают и измеряют.

**Жабры.** У рыбы вырезают жаберные дуги, удаляют крупных паразитов, берут соскоб слизи с жаберных лепестков и просматривают под микроскопом. Жаберные лепестки исследуют компрессорным методом (при сильном сдавливании между стеклами их просматривают под микроскопом).

**Полость тела и внутренние органы.** За грудными плавниками делают поперечный, затем вдоль брюшка до ануса продольный разрезы и удаляют левую стенку тела, стараясь не повредить внутренние органы.

Внутренние органы обследуются в следующем порядке: желчный пузырь, мочевой пузырь, печень, селезенка, кишечник, плавательный пузырь, почки.

Содержимое желчного и мочевого пузыря просматривается под малым и большим увеличением микроскопа. Печень, селезенку, почки обследуют компрессорным способом под лупой и микроскопом. Кишечник разделяют на небольшие части и, разрезав вдоль, соскабливают скальпелем содержимое на стекло, исследуют под лупой и микроскопом. В кишечнике могут встретиться кокцидии, трематоды, ленточные черви, нематоды, скребни. Плавательный пузырь вначале осматривают внешне, затем соскоб со стенок и стенки просматривают под микроскопом.

**Глаза.** Глазное яблоко выделяют из глазницы, разрезают и вынимают хрусталик и стекловидное тело. Хрусталик просматривают под лупой, поворачивая его препаратными иглами, затем исследуют компрессорным способом. В хрусталике и стекловидном теле встречаются личинки трематод.

Головной и спинной мозг выделяют из черепной коробки и спинномозгового канала и просматривают под лупой компрессорно и микроскопируют.

**Мускулатуру** исследуют, сняв кожу с боков тела рыбы. На внутренней поверхности кожи могут встретиться личинки трематод, в мускулатуре — личинки трематод и ленточных червей.

При этом собирают и фиксируют для последующего изучения всех паразитов, видимых невооружённым глазом (нематод, пиявок, рачков). Далее исследуют под микроскопом мазки из соскобов слизи, снятой с поверхности тела и плавников. После

взвешивания и измерения рыбы берут кровь из сердца или хвостовой артерии, делают мазок на предметном стекле, который позднее окрашивают и просматривают под микроскопом для обнаружения кровепаразитов. Позднее вырезают и исследуют жабры, извлекают и просматривают слизь из носовых полостей. Брюшную полость вскрывают, как при патологоанатомическом исследовании.

Методика исследования печени, селезенки, почек одинакова. Вначале эти органы осматривают невооружённым глазом и собирают крупных паразитов, капсулы с личинками, цисты с микроспоридиями. Для обнаружения более мелких паразитов весь орган или небольшой кусочек давят между стёклами и просматривают под микроскопом. При исследовании жёлчного и мочевого пузырей особенно тщательно рассматривают их содержимое. У плавательного пузыря исследуют стенки. Яичники и семенники сдавливают между двумя предметными стеклами и просматривают при малом и большом увеличении микроскопа. Желудочно-кишечный тракт извлекают целиком, расправляют и вскрывают ножницами, начиная с пищевода. Крупных паразитов (гельминтов) извлекают, отмывают в физиологическом растворе или воде, а затем фиксируют. Из различных отделов, кишечника делают соскоб со слизистой оболочки и исследуют под микроскопом. При исследовании глаз их извлекают целиком из глазниц, вскрывают и просматривают хрусталик и стекловидное тело, раздавив их между предметными стёклами. Головной мозг извлекают целиком после вскрытия черепной коробки. Часть его просматривают под микроскопом, а остальную часть - компрессионным способом (раздавлив между предметными стеклами) под лупой. Спинальный мозг предварительно извлекают из позвоночника и просматривают, как головной. Перед просмотром мускулатуры сначала снимают и исследуют внутреннюю поверхность кожи, а затем вырезают тонкие пластинки мускулатуры и просматривают компрессионным способом под лупой, а измельченные кусочки - под микроскопом. При подозрении на вертеж для обнаружения спор возбудителя заболевания у форели исследуют хрящевые ткани, для чего измельчают голову и образовавшуюся массу, обильно смоченную водой, небольшими порциями просматривают под микроскопом при большом увеличении. Материал, собранный при паразитологическом исследовании, фиксируют различными способами и обязательно снабжают этикеткой. Способы фиксации паразитов различных групп и приготовления из них микропрепаратов указаны в специальных практических руководствах.

### **Оборудование**

1. Микроскопы
2. Бинокулярная лупа
3. Компрессорные, предметные и покровные стекла
4. Препаровальные иглы, пинцеты, ножницы, скальпели, пипетки
5. Посуда для сбора и хранения материала
6. Фартуки, нарукавники, перчатки
7. Патологический материал
8. Секционные столы

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Демкин, Г. П. Общая патологическая анатомия. Курс лекций для студентов ветеринарных факультетов / Г.П. Демкин, С.В. Акчурина. – Саратов: Изд-во ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2009. – 240 с.

2. Головина, Н. А. Ихтиопатология. - М.: Мир, 2007. - 448 с. ISBN 5-03-003596-6.
3. Методы диагностики болезней рыб. – Режим доступа: <http://fishermenfrompinsk.narod.ru/bolezni/1.htm>
4. Методика паразитологического инспектирования морской рыбы и рыбной продукции (морская рыба-сырец, рыба охлажденная и мороженая). – Режим доступа: [http://www.libussr.ru/doc\\_ussr/usr\\_15360.htm](http://www.libussr.ru/doc_ussr/usr_15360.htm)
5. Мишанин, Ю.Ф. Ихтиопатология и ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы / Ю.Ф. Мишанин. – СПб.: Лань, 2012. - 560 с. ISBN 978-5-8114-1295-2 ГРИФ УМО
6. Патологическая физиология и патологическая анатомия животных / А.В. Жаров [и др.]. – М.: КолосС, 2007. – 320 с.
7. Салимов, В.А. Практикум по патологической анатомии животных: Учебное пособие. 2-е изд., перераб. / В.А. Салимов. – СПб.: Лань, 2013. - 256 с.

## ТЕМА 10. МЕТОДЫ ЭПИЗООТИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ РЫБОВОДНЫХ ХОЗЯЙСТВ И РЫБОПРОМЫСЛОВЫХ ВОДОЁМОВ

**Цель:** сформировать понятие и изучить методы эпизоотического обследования в рыбоводстве.

Предупреждение массовой гибели рыб и правильная организация лечебных мероприятий возможны только после установления причины болезней, т. е. после постановки диагноза. Диагноз на заболевание рыб ставят на основании эпизоотологического, клинического, патологоанатомического, паразитологического, а в случае необходимости микробиологического или токсикологического исследования, которые проводят в специализированных лабораториях научно-исследовательских институтов или ветеринарно-санитарных станций.

Эпизоотологическое обследование рыбоводческих хозяйств. Широкое развитие рыбоводства в специализированных прудовых хозяйствах и естественных внутренних водоемах выдвигает на одно из первых мест вопросы охраны рыбоводных стад от инфекционных болезней. Не вполне удовлетворительное общее эпизоотическое состояние рыбоводческих хозяйств бывает вызвано рядом причин. На небольших площадях концентрируется значительное количество рыб, вследствие чего на каждую особь приходится меньше воды и естественного корма. Накапливаются остатки концентрированных кормов, экскременты, слизь и другие продукты жизнедеятельности рыб, а также кормовых беспозвоночных, в результате чего вода перенасыщается органическими веществами, в ней снижается содержание растворенного кислорода, повышается количество свободной углекислоты, увеличивается выше допустимых пределов концентрация нитратов, нитритов, интенсивно развивается микрофлора, в том числе и патогенная. Кроме того, в результате химизации сельскохозяйственного производства рыбохозяйственные водоемы оказываются загрязненными пестицидами, удобрениями и другими веществами! Под воздействием изменившихся экологических условий у рыб и других гидробионтов снижается резистентность организма, обостряется течение инфекционных и инвазионных болезней, а также создаются благоприятные предпосылки для возникновения различных патологий, не встречающихся при экстенсивных формах ведения рыбного хозяйства.

**Эпизоотологическим** исследованием называется сбор и анализ данных о начале и характере течения заболевания, видовом составе и численности (плотности посадки) рыб; размерах и характере водоёма, особенностях его водоснабжения: солевом, газовом и термическом режиме; характере зарастаемости водоёма надводной жёсткой и подводной мягкой растительностью; характеристике естественной кормовой базы (данные о количестве и видовом составе планктона и бентоса), составе и качестве комбинированных кормов при искусственном кормлении; способах, сроках и количестве внесения удобрений; а также выявление источника заражения и т. п. Эпизоотологическое исследование проводят путём опроса ихтиологов или рыбоводов и по ветеринарной отчетности о состоянии обследуемого водоёма (или хозяйства) за предыдущие годы.

В предупреждении инфекционных болезней важное значение имеет профилактическое эпизоотологическое обследование рыбоводческого хозяйства. Обследование проводят по следующей схеме:

Указывают тип водоёма и его территориальное расположение по отношению к населённому пункту;

Состав выращиваемых рыб и их плотность;  
Условия выращивания рыб и посещаемость водоема рыбоядными птицами;  
В заключение дают санитарную оценку водоему (заращение водоема, состав растительности, благополучие по гельминтам, зараженность промежуточных хозяев личинками гельминтов).

Результаты эпизоотологического обследования оформляют в виде акта.

### **Оборудование**

1. Микроскопы
2. Бинокулярная лупа
3. Компрессорные, предметные и покровные стекла
4. Препаровальные иглы, пинцеты, ножницы, скальпели, пипетки
5. Посуда для сбора и хранения материала
6. Фартуки, нарукавники, перчатки
7. Патологический материал
8. Секционные столы

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Демкин, Г. П. Общая патологическая анатомия. Курс лекций для студентов ветеринарных факультетов / Г.П. Демкин, С.В. Акчурин. – Саратов: Изд-во ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2009. – 240 с.
2. Головина, Н. А. Ихтиопатология. - М.: Мир, 2007. - 448 с. ISBN 5-03-003596-6.
3. Методы диагностики болезней рыб. – Режим доступа: <http://fishermenfrompinsk.narod.ru/bolezni/1.htm>
4. Мишанин, Ю.Ф. Ихтиопатология и ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы / Ю.Ф. Мишанин. – СПб.: Лань, 2012. - 560 с. ISBN 978-5-8114-1295-2 ГРИФ УМО
5. Патологическая физиология и патологическая анатомия животных / А.В. Жаров [и др.]. – М.: КолосС, 2007. – 320 с.
6. Эпизоотологическое обследование пасек и рыбоводческих хозяйств. – Режим доступа: <http://chitalky.ru/?p=1671>

## **ТЕМА 11. ВЗЯТИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА ПАТОЛОГИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА НА ВИРУСОЛОГИЧЕСКИЕ, БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКИЕ И МИКОЗНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

**Цель:** сформировать понятие и изучить контагиозный пустулезный дерматит овец и коз, герпетические инфекции, вирусную диарею крупного рогатого скота, ротавирусную инфекцию, вирусные гепатиты собак, утят.

### 3. Взятие и транспортировка материала.

3.1. Отловленная для исследования рыба может быть доставлена в лабораторию живой или в охлажденном виде (на льду), либо патологический материал от рыб отбирают непосредственно на месте.

3.2. Живую рыбу перевозят в емкостях с достаточным количеством воды, но лучше в полиэтиленовых пакетах на одну треть заполненных водой и на две трети - кислородом.

Ихтиомасса не должна превышать одной третьей части массы воды в пакете. В теплое время года пакет помещается в термоизолирующий контейнер (пенопластовая коробка) и обкладывается льдом или пакетами замороженного бытового хладагента. Такой способ перевозки пригоден, если время транспортировки не превышает 12 час.

3.3. В охлажденном виде рыбу перевозят в термосе или пенопластовом контейнере со льдом (0 гр.С). При этом больную и здоровую рыбу (см. п. 2.2.6.) помещают в отдельные полиэтиленовые пакеты и перекладывают их льдом (зимой снегом). В процессе транспортировки при необходимости добавляют свежий лед (снег). Таким же способом в стерильных, закрытых резиновыми пробками пенициллиновых флаконах можно транспортировать взятые от рыб на месте пробы органов и тканей (почка, селезенка, мозг, жабры, половые продукты). Время транспортировки охлажденного материала не должно превышать 24 час. В целях лучшего сохранения вирусов замораживание материала недопустимо.

3.4. Наиболее надежным способом транспортировки является транспортировка материала в питательных средах или солевых сбалансированных растворах. При этом пробы органов и тканей отбирают от рыб непосредственно в хозяйстве (см. п. 4 настоящих указаний) и помещают в стерильные флаконы с раствором Хенкса (раствором Эрла) или средой для культивирования клеток (среды Игла основная, Игла МЕМ, 199 и др.), содержащими 10% сыворотки крови эмбрионов коров и антибиотики пенициллин и стрептомицин в концентрации 300-1000 ЕД/мл (мет/мл соответственно).

Для поддержания рН в нейтральном диапазоне отношение объема образца к объему солевого раствора (среды) должно быть примерно 1:10-1:20. Плотно закупоренные флаконы перевозят и сохраняют до обработки в термосе со льдом или контейнере с хладагентом (0 °С), не допуская замораживания содержимого флаконов. Продолжительность транспортировки - не более 48 час.

### 4. Отбор проб и их обработка

4.1. В зависимости от цели работы (диагностика заболевания, ретроспективная диагностика или выявление вирусносительства) на исследование отбирают пробы разных органов и тканей.

4.1.1 . Во время эпизоотии от клинически больных рыб берут: личинка - целиком, предварительно удалив желточный мешок; сеголетки длиной до 6 см - все внутренности, включая почку (тушки мелких мальков берут целиком, удалив хвостовой стебель);

рыба длиной более 6 см - селезенку и почку (печень и пилорические придатки обычно не берут в виду риска разрушения вирусов под действием содержащихся в них ферментов).

4.1.2. При исследовании на вирусоносительство к вышеперечисленным материалам добавляют пробы жабр, головного мозга, овариальную и семенную жидкости.

4.1.2.1. Сбор материала от производителей для детектирования вирусоносителей проводят во время нерестовой кампании. При возможности в первую очередь отбирают тканевой материал от забитых рыб, подвергая их вскрытию. Остаток проб для укомплектования требуемого объема выборки добирают от рыб прижизненно в виде овариальной жидкости. Семенную жидкость от самцов берут только при недостатке самок. Объем пробы половых продуктов от одной рыбы не более 1 мл.

4.1.2.2. Для отбора порцию икры сцеживают в стерильную пробирку и после оседания икринок овариальную жидкость отсаживают в стерильный пенициллиновый флакон. Более аккуратно, не загрязнив пробу экскрементами или кровью, половые продукты можно отобрать с помощью автоматической пипетки с наконечником на 1-2 мл. Для этого стерильный наконечник осторожно вводят в уrogenитальное отверстие предварительно наркотизированной рыбы под небольшим давлением и, манипулируя пипеткой, отбирают необходимое количество жидкости.

4.1.3. Отбор проб от рыб осуществляют с соблюдением правил асептики. В работе используют стерильные инструменты, которые регулярно фламбируют в пламени горелки.

4.1.4. Перед вскрытием рыбу обездвигивают, куском ваты или марли удаляют с поверхности тела избыток влаги и, поместив на бумажное полотенце, салфетку или лист фильтровальной бумаги, отрезают плавники и снимают чешую на левой стороне тела. Срезают жаберную крышку и вырезают жабры, ножницами вскрывают череп и извлекают мозг. Осторожно, чтобы не повредить кишечник, тремя разрезами (от основания левого грудного плавника вверх к боковой линии, затем - вдоль средней линии тела к анальному отверстию и из достигнутой точки - вверх и вперед вдоль боковой линии) вскрывают полость тела и, удалив вырезанный лоскут брюшной стенки, отбирают пробы внутренних органов.

4.1.5. Отбираемый патологический материал объединяют в пулы. В один пул (объединенную пробу) объединяют материал не более чем от 5 рыб. Пробы жабр, головного мозга и паренхиматозных органов (почка и селезенка) лучше исследовать отдельно друг от друга, но объединение в один пул всего отобранного от 5 рыб материала также допустимо.

4.1.6. Кровь на исследование берут из хвостовой вены стерильным шприцем или пастеровской пипеткой. Для этого удаляют чешуйный покров на хвостовом стебле в месте пересечения боковой линии и линии, мысленно проведенной от заднего края спинного (у лососевых - жирового) плавника к заднему краю анального. Протирают данное место смоченным в спирте ватным тампоном и вводят иглу чуть ниже боковой линии. Достигнув позвоночника, подводят конец иглы под него и несколькими короткими движениями повреждают стенку хвостовой вены. При этом скос иглы направляют навстречу кровотоку, то есть в сторону хвостового плавника. В случае успеха кровь легко поступает в шприц. От одной особи отбирают не менее 0,5 мл крови.

4.1.7. При серологическом обследовании популяции рыб отбор крови производят через 1-2 месяца после имевшей место вспышки заболевания или завершения оптимального для развития предполагаемой инфекции периода (при отсутствии

заболевания). Кровь отбирают и обрабатывают далее индивидуально не менее чем от 60 рыб.

4.1.8. Отобранную кровь оставляют для свертывания на 1-2 часа при комнатной температуре, обводят образовавшийся сгусток и помещают пробирки с кровью на несколько часов или на ночь в холодильник для ретракции сгустка. Отделившуюся сыворотку собирают в стерильные пробирки и транспортируют в лабораторию, как и патологический материал в охлажденном виде. При невозможности немедленной отправки сыворотки замораживают.

#### **Оборудование**

1. Микроскопы
2. Биноккулярная лупа
3. Компрессорные, предметные и покровные стекла
4. Препаровальные иглы, пинцеты, ножницы, скальпели, пипетки
5. Посуда для сбора и хранения материала
6. Фартуки, нарукавники, перчатки
7. Патологический материал
8. Секционные столы

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Демкин, Г. П. Общая патологическая анатомия. Курс лекций для студентов ветеринарных факультетов / Г.П. Демкин, С.В. Акчурин. – Саратов: Изд-во ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2009. – 240 с.
2. Головина, Н. А. Ихтиопатология. - М.: Мир, 2007. - 448 с. ISBN 5-03-003596-6.
3. Методические указания по идентификации вирусов и лабораторной диагностике вирусных болезней рыб. – 1997. – Режим доступа: <http://bmv1.bryanskstel.ru/vetzak/document/203.html#3>
4. Мишанин, Ю.Ф. Ихтиопатология и ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы / Ю.Ф. Мишанин. – СПб.: Лань, 2012. - 560 с. ISBN 978-5-8114-1295-2 ГРИФ УМО

## ТЕМА 12. ОСНОВЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ ВИРУСОВ, БАКТЕРИЙ И ГРИБОВ

**Цель:** сформировать понятие и изучить основы идентификации вирусов, бактерий и грибов.

Методические указания по идентификации вирусов и лабораторной диагностике вирусных болезней рыб.

### 1. Общие положения

1.1. Для вирусных инфекций рыб характерна природная очаговость. Основным путем распространения вирусов в настоящее время являются перевозки икры и рыбы из мест, расположенных в эпизоотически неблагополучных зонах (очагах инфекции).

1.2. О выявлении вирусных инфекций у рыб следует немедленно информировать органы госветслужбы. Ниже приведен список наиболее опасных и экономически значимых вирусных болезней рыб. В него наряду с уже зарегистрированными в нашей стране включены и болезни, угроза проникновения которых на территорию Российской Федерации вполне реальна:

Весенняя виремия карпа (ВБК, SVC),

Оспа карпа;

Вирусная геморрагическая септицемия (ВГС, VHS) лососевых рыб;

Инфекционный некроз поджелудочной железы (ИНПЖ, IPN) лососевых рыб;

Инфекционный некроз гемопоэтической ткани (ИНГТ, ИНН),

Папилломатоз атлантического лосося (семги),

Вирусный некроз эритроцитов (ВНЭ, VEN) лососевых рыб,

Синдром эритроцитарных телец-включений (СЭТВ, EIBS) лососевых рыб,

Болезнь поджелудочной железы (БПЖ, PD) лососевых рыб,

Инфекционная анемия атлантического лосося (ИААЛ, ISA)

Герпесвирусная болезнь лососевых рыб

1.3. В настоящих Методических указаниях изложены стандартизованные методы отбора, транспортировки и обработки вирусологического материала, выделения и идентификации вирусов и серологического обследования рыбоводных хозяйств, сформулированные с учетом отечественного и зарубежного опыта. Их применение позволяет получать наиболее объективные и надежные данные, касающиеся диагностики вирусных инфекций у рыб. Методы обеспечивают максимальное сохранение жизнеспособности отобранных образцов тканей, инфекционности вирусов и активности сывороточных антител рыб на всех этапах диагностического процесса.

1.4. Основу Методических указаний составляют методы, направленные на прямое обнаружение вируса в тканевом материале рыб. Вследствие недостаточности знаний о закономерностях образования в организме рыб антител в ответ на проникновение вирусов не прямые методы диагностики вирусных инфекций рыб (методы серологической диагностики, основанные на поиске антител в сыворотках крови) имеют ограниченную ценность, но в ряде случаев допустимы в качестве вспомогательных.

1.5. Цели отбора и подходы к отбору проб от рыб на вирусологические исследования различаются в зависимости от формы течения инфекции: открытая (заболевание) или скрытая (вирусоносительство). При открытом течении инфекции исследованию подвергают больных рыб. Конечной целью исследований является постановка диагноза. О скрытом течении инфекции не всегда можно говорить с абсолютной уверенностью и обычно исходят из допущения, что вирусоносительство в

обследуемой популяции рыб может иметь (имеет) место с охватом определенной (обычно незначительной) ее части. В этом случае (при отсутствии заболевания) исследуют клинически здоровых рыб, а объем выборки варьирует в зависимости от предполагаемого уровня вирусоносительства. Целью же исследования в таких случаях является оценка благополучия популяции (рыбоводного хозяйства) по вирусным инфекциям.

1.6. Патологический материал для исследований направляют в специализированные вирусологические лаборатории рыбохозяйственного или ветеринарного профиля. В отдельных случаях отбор и транспортировка материала может быть проведена специалистами производственных лабораторий и рыбоводных хозяйств.

## 2. Отбор проб на исследование

### 2.1. Открытая форма заболевания

2.1.1. При вспышке болезни в хозяйстве отбор проб для вирусологического исследования проводят в начальный период или в разгар заболевания, когда вероятность выделения вируса наиболее высока. При этом, если клинические, патологоанатомические и эпизоотологические данные позволяют подозревать конкретную вирусную болезнь, на исследование берут не менее 10 живых рыб с выраженными признаками заболевания.

2.1.2. В случае, если комплекс вышеуказанных данных не укладывается в рамки какой-либо из известных вирусных болезней, выборку увеличивают вплоть до объемов, рекомендуемых для детектирования вирусоносительства (см. п. 2.2.).

### 2.2. Скрытое течение инфекции (вирусоносительство)

2.2.1. Исследование рыбы на вирусоносительство проводят для снятия карантина, при сертификации (паспортизации) хозяйства, для оценки эпизоотической ситуации по вирусным инфекциям.

2.2.2. Материал для исследования отбирают от рыб тех возрастных категорий, которые составляют группы риска, основываясь на эпизоотологических данных для каждой предполагаемой инфекции. Работу выполняют в те сезоны года, когда вероятность обострения инфекции (а, следовательно, и обнаружения вируса) максимальна.

Для большинства вирусных инфекций это весна, начало лета и в меньшей степени осень.

2.2.3. Периодичность и особенности отбора материала от рыб для исследования на вирусоносительство зависят от целей работы, но в любом случае в первый год обследования материал отбирают дважды.

### 2.2.4. Отбор материала из популяции рыб осуществляют по лотам (партиям).

Под лотом (партией рыб) понимают группу рыб в популяции, имеющих одинаковое происхождение (получены от производителей одного маточного стада) и общий источник водоснабжения. Содержащиеся вместе рыбы одного вида, но разного происхождения составляют один лот. При обследовании рыбоводного хозяйства на предмет вирусоносительства пробы материала отбирают от рыб всех лотов.

2.2.5. Объем выборки рыб, отбираемых на исследование из каждого лота, зависит от размера лота и предполагаемого уровня вирусоносительства в нем. Для предполагаемого уровня вирусоносительства не ниже 2% или 5% рыб минимальный объем выборки, при котором достигается 95%-ная вероятность того, что одна или более рыб-вирусоносителей окажутся включенными в состав выборки

2.2.6. Если в обследуемом лоте рыб встречаются ослабленные или больные особи, их отбирают на исследование в первую очередь, а недостающее количество добирают

клинически здоровыми рыбами. Материал от таких рыб в дальнейшем обрабатывают и исследуют отдельно от материала, отобранного от клинически здоровых рыб.

2.2.7. В случае если рыбы лота содержатся в разных прудах (бассейнах, садках и т.д.), общий объем выборки остается неизменным, но она формируется на репрезентативной основе из рыб, отловленных во всех прудах (бассейнах, садках) в соответствующих пропорциях. Если обеспечение данного условия сопряжено со значительными техническими трудностями (например, в хозяйствах с большим количеством прудов), выборку комплектуют, отбирая рыбу из 1-2 прудов, в которых физиологическое состояние рыб наименее удовлетворительное.

#### 1.5.1. Определение общей бактериальной обсемененности.

Общую бактериальную обсемененность определяют в сырье, полуфабрикатах, вспомогательных материалах, готовой продукции (в 1 г), в смывах с сырья, оборудования, тары (на 1 см<sup>2</sup> смываемой поверхности или в 1 см<sup>3</sup> смыва), в воде (в 1 см<sup>3</sup>), в воздухе производственных помещений. Подготовленную пробу тщательно перемешивают. Взвесь отстаивают в течение 3 - 5 мин. Жидкость используют для приготовления последующих разведений. Для этого 1 см<sup>3</sup> материала из разведения 10 переносят в пробирку с 9 см<sup>3</sup> пептонной воды или изотонического раствора хлорида натрия, затем новой стерильной пипеткой содержимое перемешивают и 1 куб. см переносят в другую пробирку с 9 см<sup>3</sup> пептонной воды и т.д.

Степень разведения навески для высева на плотные среды выбирают так, чтобы общее количество колоний, выросших на чашке, колебалось в пределах от 30 до 300. В чашки Петри (по 2 чашки каждого разведения) вносят по 1 см<sup>3</sup> разведенного продукта или смыва и сразу же заливают расплавленным и остуженным до 45 °С мясопептонным или рыбопептонным агаром (15 - 20 см<sup>3</sup>). После застывания агара чашки переворачивают и помещают на 72 ч в термостат при температуре 30 °С. При необходимости допускается предварительный подсчет через 48 ч с последующим подсчетом через 72 ч. Обработку результатов культивирования проводят по СТ СЭВ 3015-81. Количество микроорганизмов в 1 г (1 см<sup>3</sup>) продукта рассчитывают по формуле:

$$K = \frac{A \times B}{C},$$

где:

К - количество микроорганизмов в 1 г (1 см<sup>3</sup>);

А - среднеарифметическое число колоний в чашке;

В - разведение;

С - масса, объем, поверхность.

Для вычисления среднего арифметического нельзя использовать посева, если количество выросших колоний на чашках менее 30. Если при посевах оказалось, что при всех разведениях на засеянных чашках менее 30 колоний, в результатах анализа рекомендуется написать: "Рост единичных колоний при посеве (указать количество засеянного продукта)". Если на чашках более чем на 1/2 их площади имеется рост спорообразующих микроорганизмов или за счет спорных микроорганизмов подсчет изолированных колоний невозможен, в результате анализа следует указать: "Рост спорообразующих микроорганизмов".

#### 1.5.5. Определение плесневых грибов и дрожжей.

Плесневые грибы определяют в готовой икорной продукции (в 1 г), в смывах со 100 кв. см тары и в воздухе производственных помещений. Дрожжи определяют в

готовой икорной продукции (в 1 г). По 1 см<sup>3</sup> исходного разведения, полученного при определении общей бактериальной обсемененности (обычно для икорных продуктов пользуются разведением 10), высевают в 2 чашки Петри и заливают 15 - 20 см<sup>3</sup> сушеного агара или среды Сабуро. Чашки вверх дном ставят в термостат при температуре 25 °С на 5 сут., а затем просматривают посеы. В летний период в условиях жаркого климата допускается выдерживать посеы при комнатной температуре. Развитие плесеней сопровождается появлением паутинно- или ватообразного роста на поверхности среды. При обнаружении на питательной среде признаков роста плесеней и дрожжей можно подтвердить их присутствие микроскопированием. Для микроскопирования плесневых грибов на поверхности колоний плесневых грибов наносят по капле ледяной уксусной кислоты и делают тонкий срез скальпелем. Помещают срез на предметное стекло в каплю стерильной дистиллированной воды, накрывают покровным стеклом и исследуют под микроскопом.

Наличие в препарате грибного мицелия и конидиеносцев или спорангиев подтверждает присутствие колоний плесневых грибов в продукте.

#### **Оборудование**

1. Микроскопы
2. Бинокулярная лупа
3. Компрессорные, предметные и покровные стекла
4. Препаровальные иглы, пинцеты, ножницы, скальпели, пипетки
5. Посуда для сбора и хранения материала и лабораторное оборудование
6. Фартуки, нарукавники, перчатки
7. Патологический материал
8. Секционные столы

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Демкин, Г. П. Общая патологическая анатомия. Курс лекций для студентов ветеринарных факультетов / Г.П. Демкин, С.В. Акчурин. – Саратов: Изд-во ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2009. – 240 с.
2. Головина, Н. А. Ихтиопатология. - М.: Мир, 2007. - 448 с. ISBN 5-03-003596-6.
3. Методические указания по идентификации вирусов и лабораторной диагностике вирусных болезней рыб. – 1997. – Режим доступа: <http://bmv1.bryansktel.ru/vetzak/document/203.html#3>
4. Методические указания по санитарно-микробиологическому контролю икорного производства. – Режим доступа: <http://www.alppp.ru/law/hozjajstvennaja-dejatelnost/promyshlennost/24/metodicheskie-ukazaniya-po-sanitarno-mikrobiologicheskomu-kontrolyu-ikornogo-proizvodstva.html>
5. Мишанин, Ю.Ф. Ихтиопатология и ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы / Ю.Ф. Мишанин. – СПб.: Лань, 2012. - 560 с. ISBN 978-5-8114-1295-2 ГРИФ УМО

### **ТЕМА 13. ПОСТАНОВКА ДИАГНОЗА НА ВИРУСНЫЕ, БАКТЕРИАЛЬНЫЕ И МИКОЗНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ**

**Цель:** сформировать понятие и изучить принципы постановки диагноза на вирусные, бактериальные и микозные заболевания.

Микробиологическими исследованиями называются работы по изучению микроорганизмов - вирусов, бактерий, грибов - возбудителей инфекционных заболеваний. Их проводят лишь при явном подозрении на инфекционное заболевание после проведения эпизоотологического, клинического, патологоанатомического, паразитологического и токсикологического исследований.

Патоморфологическая диагностика типовых патологических процессов в органах и тканях рыб.

При рассмотрении особенностей болезней рыб в первую очередь следует иметь в виду, что любое заболевание складывается из взаимодействия двух противоположных процессов: патогенного действия на организм специфического возбудителя или других этиологических факторов и компенсаторно-приспособительных процессов организма, направленных на восстановление нарушенных функций органов и систем и сохранение гомеостаза организма.

К общепатологическим процессам, развивающимся в организме рыб при болезнях, относят различные виды дистрофий, нарушения кровообращения, воспаление, регенераторные процессы. Если рассмотреть проявление этих процессов в сравнительно-эволюционном аспекте, то оказывается, что у рыб они протекают по тем же общим закономерностям, что и у высших позвоночных. Отличаются они скорее количественно, чем качественно. У рыб встречаются практически все виды дистрофий, но особенно часто - зернистая, жировая, гиалиново-капельная и гидропическая. В разных вариантах они ярче проявляются при токсикозах и инфекционных болезнях рыб.

Сосудистые расстройства у рыб чаще имеют общий системный характер и проявляются в виде различных форм гиперемии, ишемии и анемии, геморрагий, локальных и общих отеков. Это можно объяснить особенностями анатомического строения сердечнососудистой системы, отсутствием у них лимфоузлов и др.

Воспалительная реакция у рыб изучена слабо, но она во многом сходна с проявлением воспаления у млекопитающих. Наиболее четко у рыб проявляются покраснение и опухание тканей. Местная и общая температурные реакции выражены слабо из-за утечки теплоты в воду; внешнее проявление боли у них мало дифференцировано. Сосудистые расстройства у рыб часто сопровождаются массивной транссудацией, экссудацией и эритродиапедезом. Особенно это характерно для многих острых инфекций рыб, протекающих септически (аэромоназа, псевдомоноза и др.). Они проявляются покраснением кожи, отеком рыхлой клетчатки (гидратацией мускулатуры, ерошением чешуи, пучеглазием), асцитом.

Рыбам свойственно в основном сочетание серозного и геморрагического воспаления. Фибринозное и гнойное воспаления встречаются гораздо реже.

В то время как у млекопитающих острое воспаление сопровождается эмиграцией гранулоцитов, у рыб этот феномен выражен менее четко, что связано с недостаточным количеством и более низкой фагоцитарной активностью нейтрофильных лейкоцитов.

Предполагают, что нейтрофилы рыб выделяют в очаге воспаления пероксиды, участвующие, по-видимому, в окислении и обезвреживании токсических продуктов.

Существенным компонентом воспаления у рыб является пролиферация соединительнотканых элементов, протекающая так же, как у других позвоночных. Проллиферация особенно хорошо выражена при хронических инфекциях (ихтиофоз, микобактериоз), а также некоторых инвазиях. Интенсивность и характер воспалительной реакции неодинаковы при бактериальных и вирусных инфекциях рыб, что связано с различиями факторов патогенности бактерий и вирусов. Патогенное действие бактерий, обусловленное их инвазивностью и токсигенностью, характеризуется сочетанием нескольких видов экссудативного воспаления: серозного, серозно-геморрагического, фибринозного или гнойного. При вирусных инфекциях патология сразу начинается с некробиоза и часто завершается некрозом тканей, поскольку вирусы являются облигативными внутриклеточными паразитами.

Против экзогенных агентов вообще и возбудителей болезней в частности у рыб достаточно хорошо развиты как неспецифические механизмы общей резистентности, так и специфические факторы защиты (иммунитет). Они выполняют компенсаторно-приспособительную функцию при различных болезнях.

К неспецифическим факторам защиты у рыб относятся: эпителиальные и эндотелиальные покровы органов; слизь на коже, жабрах и в пищеварительном тракте; высокая регенерационная способность тканей; большое содержание лейкоцитов в крови; хорошо развитая мононуклеарная фагоцитарная система, представленная рассеянными по всему организму клетками ретикулярной, лимфоидной, эндотелиальной тканей; гуморальные и физиологические реакции организма.

Внешние покровы органов вместе с выделяемой слизью выполняют не только механическую защиту. Слизь рыб содержит муциноподобное вещество, глико-нуклеопротеиды, лизоцим, бактериолизины, пропердин, секреторные иммуноглобулины и другие вещества, что обеспечивает ее нейтрализующую, кровеостанавливающую способность, антимикробные и антипаразитарные свойства. Поэтому травмирование кожи способствует заражению рыб многими инфекциями и инвазиями, а также проникновению в организм ядовитых веществ.

Клеточные и гуморальные факторы защиты включают фагоцитоз и продуцирование различных антимикробных веществ.

В фагоцитозе рыб участвуют разнообразные клетки ретикулолимфоидных органов, рыхлой соединительной ткани, эндотелиальных покровов, лейкоциты. Экспериментальными исследованиями на разных видах рыб показано, что в элиминации чужеродных веществ участвуют ретикулярные и синусоидные клетки почек, селезенки и печени, лимфоидная ткань желудка и кишечника. Фагоцитарные свойства нейтрофилов рыб изучены слабо. Предполагают, что они осуществляют бактерицидное действие больше экстраклеточно, выделяя лизоцим и другие вещества, стимулирующие развитие воспалительной реакции. В то же время не отрицается участие нейтрофилов рыб в фагоцитозе бактерий и нейтрализации токсинов, о чем свидетельствуют, по нашим данным, скопление нейтрофилов при серозно-гнойном воспалении и нейтрофилия при многих токсикозах рыб. Большинство исследователей считают, что фагоцитоз у рыб осуществляется в основном мононуклеарными клетками.

В слизи, крови и тканевых жидкостях рыб имеется большое количество гуморальных факторов естественной резистентности, свойственных позвоночным животным. Это лизоцим, комплемент, пропердин, интерферон, хитиназа, преципитины, лизины, не иммунные глобулины, трансферины и др. Но они имеют ряд существенных особенностей и изучены недостаточно.

Лизоцим выявлен в сыворотке крови, слизи и фагоцитах многих видов рыб, имеет одинаковую молекулярную массу с лизоцимом млекопитающих и отличается от него по аминокислотному составу. Лизоцимная активность у разных видов и даже внутри одного вида рыб значительно колеблется: у хищных рыб (щука, окунь) ее активность выше, чем у всеядных. Лизоцим особенно активен против грамположительных бактерий.

Комплемент рыб, как и млекопитающих животных, структурно представляет собой комплекс проэнзимов, участвующих, как в специфической, так и в неспецифической защите организма.

У рыб доказано наличие интерферона. При вирусных инфекциях усиление его синтеза предшествует образованию специфических антител.

Естественные гемагглютинины выявлены в сыворотке крови миноги, угря, радужной форели, карпа. Хотя гуморальные факторы резистентности у рыб изучены недостаточно, несомненно, то, что они обеспечивают защитную функцию сыворотки крови и тканевой жидкости рыб. Поэтому на практике для оценки уровня резистентности организма рыб используют определение показателя бактерицидной активности сыворотки крови.

Наконец, важнейшим фактором защиты рыб от инфекций является зависимость от внешней среды температура тела, которая может активизировать или подавлять развитие возбудителей болезней и защитно-приспособительных реакций организма. Так, бактериальные болезни карпов ярче проявляются при температуре выше 20 0С. Вирусные инфекции протекают остро при более низких температурах - 10-15 0С.

В отношении механизмов специфического иммунитета у рыб выявлены как общие закономерности, так и ряд особенностей.

Полагают, что появлению антител в крови рыб предшествует дифференцировка лимфоидных клеток селезенки, головной и средней почки в сторону плазмобластов. Морфологически это проявляется пролиферацией клеток ретикулоэндотелиальной системы, гиперплазией гемопоэтической ткани и сопровождается увеличением объема селезенки и почек.

У рыб установлено наличие Т- и В-лимфоцитов. При этом в почках карпа лимфоциты представляют собой смешанную популяцию, а в селезенке - однородную, состоящую из аналогов В-клеток. Иными словами, характерный для высших позвоночных процесс трансформации иммунокомпетентных клеток в антителообразующие возникает у низших позвоночных, в том числе у рыб.

Под влиянием специфической антигенной информации в лимфоидных органах рыб (почках, селезенке, тимусе) синтезируются антитела, относящиеся к классу Ig М-подобных иммуноглобулинов млекопитающих. Существование у рыб других классов иммуноглобулинов не доказано.

Напряженность иммунитета повышается под влиянием иммунизации, причем 2 - 3 кратная вакцинация рыб более эффективна, чем однократная.

Эпизоотологические наблюдения за течением заразных болезней рыб и опыты показали, что после перенесения болезни у рыб формируется приобретенный иммунитет.

### **Оборудование**

1. Микроскопы
2. Бинокулярная лупа
3. Компрессорные, предметные и покровные стекла

4. Препаровальные иглы, пинцеты, ножницы, скальпели, пипетки
5. Посуда для сбора и хранения материала и лабораторное оборудование
6. Фартуки, нарукавники, перчатки
7. Патологический материал
8. Секционные столы

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Демкин, Г. П. Общая патологическая анатомия. Курс лекций для студентов ветеринарных факультетов / Г.П. Демкин, С.В. Акчурин. – Саратов: Изд-во ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2009. – 240 с.
2. Головина, Н. А. Ихтиопатология. - М.: Мир, 2007. - 448 с. ISBN 5-03-003596-6.
3. Методические указания по идентификации вирусов и лабораторной диагностике вирусных болезней рыб. – 1997. – Режим доступа: <http://bmv1.bryansktel.ru/vetzak/document/203.html#3>
4. Методические указания по санитарно-микробиологическому контролю икорного производства. – Режим доступа: <http://www.alppp.ru/law/hozjajstvennaja-dejatelnost/promyshlennost/24/metodicheskie-ukazanija-po-sanitarno-mikrobiologicheskomu-kontrolyu-ikornogo-proizvodstva.html>
5. Мишанин, Ю.Ф. Ихтиопатология и ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы / Ю.Ф. Мишанин. – СПб.: Лань, 2012. - 560 с. ISBN 978-5-8114-1295-2 ГРИФ УМО

## **ТЕМА 14. МЕТОДЫ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ РЫБ. ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ИХ ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ**

**Цель:** сформировать понятие и изучить методы гематологических исследований рыб.

Одним из важнейших тестов при характеристике вида являются данные по особенностям крови - наиболее доступной для исследования жидкой ткани, испытывающей на себе воздействие как внешних, так и внутренних факторов, ткани, которая в значительной степени характеризует благополучие организма как целого. Именно на основании изучения особенностей крови можно сделать заключение об уровне оптимальности искусственных условий, в которых выращивается рыба, содержатся производители (Карпевич, Коржув, Строганов, 1979).

В экологическом мониторинге природных популяций рыб одним из центральных вопросов является поиск наиболее чувствительных индикаторов экологического неблагополучия (Рудницкая и др., 2000). В условиях возрастающего загрязнения водоемов особое значение приобретает разработка системы тестов, определяющих физиологическое состояние рыб в современных условиях, их резистентность, позволяющих своевременно выявить ее изменение под влиянием колебаний абиотических факторов среды. В связи с усиливающимся антропогенным воздействием на природную среду, система крови рыб является удобной экспериментальной моделью для решения проблем оценки экологического состояния водной среды. При адаптации организмов к экстремальным ситуациям система крови как саморегулирующаяся система играет роль чуткого объективного индикатора состояния внутренней и внешней среды (Попов, 1986).

Кровь, являясь внутренней средой организма, быстро и точно реагирует на изменения окружающей среды, всегда и безошибочно отражает физиологическое состояние организма, свидетельствуя о характере и тяжести отклонения от нормы (Иванова, 1995). Исследования крови рыб из естественных и искусственных условий позволяют установить гематологическую норму рыб, а значит выяснить степень отклонений от нормы и характер гематологических адаптаций. Изучение крови позволяет определить адаптационные возможности рыб в условиях конкретных водоемов, а картину крови можно использовать в качестве эталона эколого-физиологического состояния рыб в период активного антропогенного воздействия на водоемы (Тютрина и др., 1989). Пониманию механизмов адаптации рыб к условиям существования способствует изучение гематологических показателей адаптаций рыб, выращиваемых при различном уровне интенсификации, а также рыб из различных по степени антропогенного воздействия водоемов.

Ихтиогематологические исследования имеют как теоретическое, так и практическое значение, что обусловлено функциональной поливалентностью системы крови и ее высокой реактивной мобильностью (Волков, 1971). Они находят широкое применение в рыбоводстве при определении физиологического состояния рыб, оценке качества кормов, условий выращивания, оценке патогенного влияния паразитов и токсикантов на рыб (Крылов, 1974, 1980; Иванова, 1976, 1983, 1995; Головина, 1977, 1996; Головина и др., 2000; Житенева и др., 1997; Житенева, 1999 и др.).

До настоящего времени гематологические показатели рыб изучены без достаточного учета комплекса факторов внешней среды, в значительной мере обуславливающих функционирование системы крови рыб.

Необходимым условием успешного ведения интенсивного рыбоводства и воспроизводства ценных видов рыб является тщательный контроль за физиологическим состоянием объектов выращивания. Кровь, как наиболее лабильная ткань, быстро реагирует на действие различных факторов и приводит к восстановлению равновесия между организмом и средой. Поэтому для ранней диагностики заболеваний, в том числе и незаразных, наряду с паразитологическими, микробиологическими и вирусологическими исследованиями важное значение имеет анализ крови.

В рыбоводстве при гематологическом исследовании принято определять следующие показатели крови:

- количество гемоглобина,
- величину гематокритного числа,
- содержание общего белка в сыворотке крови,
- число эритроцитов,
- содержание гемоглобина в одном эритроците,
- средний объем эритроцитов,
- скорость оседания эритроцитов,
- число лейкоцитов,
- лейкоцитарную формулу,
- количество метгемоглобина.

Взятие крови.

Кровь берут у голодной рыбы, выдержанной в хорошо аэрированной воде в течение 5 - 10 минут после отлова. Если это невозможно, то пойманную рыбу следует сразу помещать в ведро с водой из водоема в соотношении 1:10, содержащей релаксирующую концентрацию одного из анестетиков: пропаксат (0,6 - 0,8 мг/л), хиналдин (25 - 30 мг/л), серный эфир (1 - 1,5%) и др. Вода, в которой находится анестезированная рыба, должна постоянно аэрироваться.

В зависимости от размера объекта и необходимого количества крови кровь берут несколькими способами: из сердца, жаберной вены, хвостовой артерии, отсечением хвоста.

Место пункции после снятия чешуи обрабатывают 70° спиртом и высушивают ватным тампоном для удаления слизи. Для взятия крови чаще используют шприц с инъекционной иглой либо пастеровскую пипетку. Инструменты предварительно обрабатывают водным раствором антикоагулянтов: цитрата натрия или гепарина. Место взятия крови нельзя сжимать во избежание попадания тканевой жидкости, искажающей результаты. Повторно брать кровь из одного и того же места не рекомендуется. Анализируемая кровь должна быть свежей, жидкой. Во избежание разрушения эритроцитов (гемолиза) кровь берут в подготовленные пробирки (или часовое стекло), сливая осторожно по стенке.

Приготовление и окраска мазков крови.

По окрашенным мазкам крови ведут оценку активности эритропоэза и учет лейкоцитов.

Кровь после взятия наносят в виде небольшой капли на заранее подготовленное обезжиренное предметное стекло на расстоянии 1,5 - 2 см от его шлифованного края. Большим и указательным пальцами правой руки берут шлифованное стекло за боковые ребра, ставят на предметное стекло под углом 45° и подвигают тыльной стороной к капле, которая от соприкосновения растекается. Скользящим движением продвигают шлифованное стекло вперед. Кровь должна равномерно распределяться по

предметному стеклу в виде мазка. От каждой рыбы готовят не менее двух мазков. После приготовления мазка его высушивают на воздухе в течение 10 - 15 минут.

Подсохшие мазки без фиксации окрашивают по Паппенгейму (Романовскому - Гимза). Первый этап - окрашивание и фиксация одновременно раствором Май-Грюнвальда в течение 5 минут, затем промывают нейтральной дистиллированной водой. Второй этап - докрасивание в рабочем растворе Романовского 30 - 40 минут. Качество окраски клеток контролируют под малым увеличением микроскопа. Окрашенные мазки промывают водопроводной водой и высушивают на воздухе.

Определение содержания гемоглобина.

Гемоглобин - это дыхательный пигмент, содержащийся в эритроцитах. Его количество в организме выражается в г/л и имеет важное диагностическое значение. Определять содержание гемоглобина можно двумя способами: по Сали и цианметгемоглобиновым методом. Наиболее распространенным и простым является метод определения гемоглобина по Сали. Однако он дает ряд объективных (постепенное усиление окраски) и субъективных (визуальное сравнение цвета) ошибок. Цианметгемоглобиновый метод является наиболее точным.

В градуированную пипетку гемометра Сали до метки "2" глазной пипеткой наливают децинормальный раствор соляной кислоты. В капиллярную пипетку от гемометра Сали набирают кровь до метки 20 мкл и выдувают ее в раствор соляной кислоты. Полученную смесь перемешивают стеклянной палочкой и оставляют на 10 минут. По истечении этого времени в пробирку по каплям доливают дистиллированную воду и, перемешивая стеклянной палочкой, подбирают цвет рабочего раствора до совпадения с цветом жидкости в стандартных пробирках. Количество гемоглобина отсчитывают по нижнему мениску рабочего раствора на градуированной пробирке (показатели в г % выражают в г/л), 1 г % равен 10 г/л.

#### **Оборудование**

1. Шприц с инъекционными иглами, пастеровские пипетки – стерильные.

2. Часовое стекло.

3. 5% раствор натрия цитрата или 0,2% раствор гепарина (1.000 ЕД/мл), анестетики, спирт, марля, вата.

4. Обезжиренные предметные стекла, шлифованное стекло для изготовления мазка,

краска Май-Грюнвальда, рабочий раствор краски азур-эозина (по Романовскому),

дистиллированная вода с рН 6,8 - 7,1, нейтрализованная фосфатными буферами.

5. Гемометр Сали, капиллярная пипетка от гемометра Сали, глазная пипетка.

6. Фотоэлектроколориметр (ФЭК) или спектрофотометр с зеленым светофильтром и кюветами толщиной 1 см, химические пробирки с пробками, капиллярная пипетка от гемометра Сали объемом 20 мкл, градуированная пипетка на 5 мл, раствор Дробкина.

7. Микрокапилляры, центрифуга, при массовом отборе проб удобнее использовать специальную центрифугу МГЦ - 8, растворы антикоагулянтов: раствор гепарина 1000 ЕД/мл или 7,7

мг/мл, или раствор Геллера и Пауля, или 5% раствор лимоннокислого натрия.

8. Рефрактометр, пастеровские пипетки.

9. Камера Горяева, микроскоп, раствор Хендрикса.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методические указания по проведению гематологического обследования рыб. – 2011. – Режим доступа: <http://www.bestpravo.ru/rossijskoje/hu-gosudarstvo/h6a.htm>

2. *Серпунин, Г.Г.* Гематологические показатели адаптаций рыб: дис. ...док. биол. наук / Г.Г. Серпунин. – Калининград, 2002. - 482 с. – Режим доступа: Научная библиотека диссертаций и авторефератов disserCat <http://www.dissercat.com/content/gematologicheskie-pokazateli-adaptatsii-ryb#ixzz2ujhHIZjw>

## ТЕМА 15. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ПРОТОЗОЙНЫХ БОЛЕЗНЕЙ РЫБ: ЖГУТИКОВЫХ, СПОРОВИКОВ

**Цель:** сформировать понятие и изучить методы выявления возбудителей протозойных болезней рыб: жгутиковых, споровиков.

Морские и океанические рыбы, благодаря высоким вкусовым качествам, является ценным пищевым продуктом. На долю этих рыб приходится около 90% общего вылова рыбы. К сожалению рыбы, как и другие животные, подвержены различным заболеваниям. Болезни рыб, возникающие как в естественных, так и в искусственных водоемах, нанося значительный ущерб рыбному хозяйству [2].

Термин «болезни» рыб, употребляется в широком смысле слова. Это понятие включает в себя любые отклонения от нормальной деятельности организма, вызванные возбудителями инфекций, паразитами различных систематических групп (инвазии), физиологическими нарушениями, механическими повреждениями и др. причинами.

Наиболее многочисленная и широко распространенная группа это инвазионные болезни.

Инвазионными называются болезни, вызываемые паразитами животного происхождения. Инвазионные болезни рыб подразделяются на следующие группы: протозойные, гельминтозы, крустацеозы. Паразиты могут поражать поверхность тела, плавники, жаберный аппарат, носовые полости, органы пищеварительной, выделительной, кровеносной и половой систем, мускулатуру рыб. Воздействие паразитов на организм их хозяев весьма разнообразно. Здесь и механические повреждения, и определенное токсическое влияние, и снижение упитанности рыб, перенос на рыб других паразитов и уменьшение общей численности отдельных видов рыб [1].

Источниками инвазионных заболеваний могут быть больные рыбы, рыбы-паразитоносители, трупы погибших от болезней рыб. Если жизненный цикл паразита протекает со сменой хозяина, источником возбудителя инвазии для рыбы будет тот организм, от которого она получает этого возбудителя. Инвазии распространяются рыбами-паразитоносителями при их нагульных или нерестовых миграциях, промежуточными хозяевами отдельных паразитов, через воду, также путем прямого контакта.

Из-за высокой зараженности теми или иными паразитами, в отдельных случаях, делает рыб непригодными к использованию в пищевых целях. В то же время известны случаи неоправданной браковки рыбного сырья, основанием которых послужил факт обнаружения у рыб каких-либо паразитов или патологических отклонений. Умелое ориентирование в области паразитарных поражений морских рыб, своевременный паразитологический контроль позволяют не только избежать необоснованных опасений относительно качества рыбы, но и обратить внимание на такую зараженность рыб, которая может стать причиной ее браковки.

### 1. Протозойные болезни

Возбудителями протозойных заболеваний являются представители типа простейших (Protozoa) характеризующиеся тем, что их организм, по строению соответствующий одной клетке, обладает всеми жизненными функциями: обменом веществ, раздражимостью, движением, размножением.

У морских рыб встречаются следующие представители простейших: саркомастигофоры, споровики, микроспоридии, ресничные инфузории [3,4].

### 1.1. Болезни, вызываемые жгутиконосцами

К жгутиконосцам относятся простейшие, передвигающиеся с помощью жгутиков, число которых бывает от 1 до 8 и более. Из жгутиковых у морских рыб встречаются представители родов *Trypanosoma* и *Cryptobia*. Представители рода *Trypanosoma* имеют узкое, извитое тело, снабженное единственным жгутиком. Эти простейшие паразитируют в крови рыб. При массовом заражении трипанозомами у рыб отмечается отставание в росте, сильное похудание, они становятся вялыми, развивается анемия всех внутренних органов. Передача трипаносом от рыбы к рыбе осуществляется кровососущими беспозвоночными, в частности пиявками и изоподами.

Представители рода *Cryptobia* могут поражать жабры, поверхность тела или кровь. Сильно зараженная рыба истощена, тело ослизнено, внутренние органы обескровлены. Известно поражение зубатого паралихта (*Paralichthys dentatus*) жгутиконосцем этого рода, поражающим жабры, кожу рыб у побережья США. При тяжелом поражении у рыбы наблюдались язвы на коже и мышцах, точечные кровоизлияния на спинном и хвостовом плавниках. Больная рыба отличалась общей слабостью и отсутствием аппетита.

#### Оодиниозы

Заболевания, вызываемые динофлагеллятами. Для этих организмов характерно наличие признаков, как простейших, так и растений. Динофлагелляты являются облигатными паразитами рыб.

У морских рыб наиболее распространенным представителем этой группы является *Oodinium ocellatum*. Собственно паразитическая стадия представляет собой мешковидный трофонт коричневого цвета, прочно прикрепленный к поверхности кожи, жабр или плавников. Оодиниоз возникает преимущественно у ослабленной и стрессированной рыбы. Больные рыбы проявляют признаки анорексии, угнетения, плавают у поверхности воды и учащенно дышат. Для жабр характерны точечные кровоизлияния, отек и распад мягких тканей. Иногда также наблюдается легкое помутнение кожи и плавников.

### 1.2. Болезни, вызываемые споровиками

К типу Споровиков относятся паразитические простейшие, для которых характерно наличие апикального комплекса. У рыб паразитируют представители класса *Sporosoa* и двух отрядов - *Eimeriida* (истинные кокцидии) и *Adeleida* (гемогрегарины).

#### Кокцидиозы

Возбудителями кокцидиозов являются кокцидии - внутриклеточные паразиты эпителия кишечника, печени, почек, гонад. Для жизненного цикла кокцидий характерно правильное чередование полового и бесполого процессов размножения. Заражение рыб происходит при заглатывании ими ооцист паразита, находящихся во внешней среде.

#### Кокцидиоз семенников сельдевых

Заболевание вызывается *Eimeria sardinae*, которая паразитирует в гонадах различных сельдевых, поражая только самцов. Иногда заражение настолько сильное, что ооцисты совершенно вытесняют ткань семенников, превращая гонаду в многоклеточное образование, тем самым вызывая частичную или полную паразитарную кастрацию своего хозяина.

#### Кокцидиоз печени сельдевых.

Заболевания вызываются представителями рода *Goussia*. В печени сельдевых встречается *Goussia clupearum*. Поражая печень, паразит вызывает атрофические изменения паренхиматозной ткани, некротические явления. У европейской ставриды

повсеместно в пределах ее ареала встречаются кокцидии *Goussia cruciata*, которые вызывают патологии органа, видимые невооруженным глазом при исследовании рыбы.

Кокцидиоз плавательного пузыря тресковых.

В стенке плавательного пузыря и в печени тресковых рыб, часто встречается *Goussia gadi*. Созревание спор завершается на внутренней поверхности стенки плавательного пузыря, зрелые ооцисты попадают в его просвет вместе с распавшимися клетками пузыря, образуя в больших количествах желеобразную массу белого или желтого цвета. При сильном поражении плавательный пузырь полностью заполнен ооцистами. Зараженная рыба истощена.

У североатлантического и южноатлантического макрурусов в плавательном пузыре, газовой железе, а также в желчном пузыре и кишечнике встречаются кокцидии *Goussia caseosa*. [4]

**Гемогрегарины**

Гемогрегарины (*Haemogregarina*) являются довольно широко распространенными паразитами крови рыб. Большую часть своего жизненного цикла они проводят в красных кровяных тельцах крови. Развитие их происходит с участием пиявок.

К настоящему времени у рыб описано около 80 видов гемогрегариин. Наиболее распространенной является *Haemogregarina bigemina* - космополит, найденный у Атлантического побережья Европы, Америки, в южной части Тихого океана. *H. bigemina* паразитирует у 60 видов рыб. Гемогрегарины не вызывают массовой гибели рыб, но могут вызывать сильное малокровие и истощение рыбы.

**Оборудование**

- 1.Музейные макроскопические препараты
- 2.Музейные гистологические препараты
- 3.Микроскопы
- 4.Большой и малый наборы секционных инструментов
- 5.Фартуки, нарукавники, перчатки
- 6.Патологический материал
- 7.Секционные столы

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Гаевская, А. В.* Болезни промысловых рыб Атлантического океана / А. В. Гаевская, А. А. Ковалева. – Калининград: Кн. изд-во, 1975. – 124 с.
2. *Гаевская, А. В.* Справочник болезней и паразитов промысловых рыб Атлантического океана / А. В. Гаевская, А. А. Ковалева. – Калининград: Кн. изд-во, 1991. – 208 с.
3. *Головина, Н. А.* Ихтиопатология. - М.: Мир, 2007. - 448 с. ISBN 5-03-003596-6.
4. *Мишанин, Ю.Ф.* Ихтиопатология и ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы / Ю.Ф. Мишанин. – СПб.: Лань, 2012. - 560 с. ISBN 978-5-8114-1295-2 ГРИФ УМО

## ТЕМА 16. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ПРОТОЗОЙНЫХ БОЛЕЗНЕЙ РЫБ: МИКРО- И МИКСОСПОРИДИЙ, ИНФУЗОРИЙ

**Цель:** сформировать понятие и изучить методы выявления возбудителей протозойных болезней рыб: микро- и миксоспоридий, инфузорий.

Микроспориозы.

Микроспоридии - очень мелкие внутриклеточные паразиты, широко распространенные в природе. Вызываемые ими болезни носят название микроспориозов. Споры микроспоридий покрыты светопреломляющей оболочкой, внутри находится амебоидный зародыш и свернутая в спираль стрекательная нить. При попадании в пищеварительный тракт рыбы выстрелившая нить вонзается в эпителий кишечника. Через нее амебоидный зародыш проникает в русло крови и переносится к месту окончательного паразитирования.

Микроспоридии вызывают усиленный рост пораженных клеток, в результате чего те иногда достигают больших размеров и видны невооруженным взглядом. Благодаря многократному делению паразита, происходящему внутри пораженных клеток, происходит заражение здоровых соседних клеток. Новые особи хозяев заражаются спорами, которые выводятся во внешнюю среду или после гибели рыб, или через разрывы стенок тела. Для большинства видов микроспоридий установлена узкая гостальная и тканевая специфичность.

Микроспориозы протекают либо в хронической форме с поражением отдельных клеток, либо в острой форме с инвазией многих клеток пораженного органа. Гибель от заболевания наблюдается чаще среди молоди рыбы. Наиболее патогенны микроспоридии, поражающие кишечник или жабры. У морских рыб наиболее часто встречаются микроспоридии родов: *Glugea*, *Pleistophora*, *Nosema* и т.д.

Нозематоз.

Вызывают микроспоридии - *Nosema lophii*, очень мелкие паразиты, поражающие ганглии спинных и головных нервов преимущественно у рыбы морской черт.

Глюгеатозы

В качестве возбудителей заболеваний известны *G. stephani*, *G. destruens*. Для микроспоридий этого рода характерно образование округлых белых ксеном, расположенных в строго определенных тканях и органах хозяина.

Плейстофорозы

Для микроспоридий этого рода характерно, что споры, после созревания остаются окружены плотной оболочкой панспоробласта. В качестве возбудителей наиболее известны *Pleistophora macrozoarcidus*, - паразит океанической бельдюги, и *P. gadi*. - паразит атлантической трески.

У зараженной рыбы на поверхности тела появляются опухолевидные цисты до нескольких сантиметров в диаметре.

Болезни, вызываемые инфузориями.

Инфузории это наиболее сложно устроенная группа простейших. Органами их движения служат реснички, полностью или частично покрывающие поверхность тела.

Наиболее известны триходинозы и криптокариозы.

Триходинозы.

Возбудители триходинозов - представители семейства *Urceolariidae*. Болезнь получила название по одному из самых распространенных родов - *Trichodina*. По внешнему виду эти инфузории напоинают плоский колокол, с нижней стороны

которого имеется фиксаторный аппарат из хитинизированных пластинок. Инфузории активно передвигаются по поверхности тела рыбы, но будучи отделены от поверхности, вне организма хозяина погибают в течение суток. Триходины морских рыб живут в основном на жабрах реже на плавниках и кожных покровах своих хозяев, еще реже в мочевом пузыре, ректуме рыб. Передвигаясь по поверхности эпителия или прикрепляясь временно к эпителиальным клеткам, триходины вызывают раздражение жабр. У ослабленного хозяина число триходин невероятно увеличивается, и тогда, скапливаясь на жабрах в больших количествах, они затрудняют дыхание рыбы, вызывают гипертрофию жаберных лепестков.

У морских рыб широко распространены *Trichodina rectuncinata*, *T. borealis* и др.

Криптокариозы.

Криптокариоз - болезнь, вызываемая равноресничной инфузорией рода *Cryptocaryon*. Паразит локализуется под эпителием кожи, жабр и в роговице глаза. При поражении рыб криптокариозом на поверхности их тела появляются белые пятна, белесоватые бугорки, или мелкие сероватые пузырьки в которых расположены инфузории. Паразит питается клетками хозяина, разрушает эпителий и вызывает воспаление.

Бруклинеоз.

Возбудитель инфузория - *Brooklynella hostilis*. Паразит локализуется на жабрах рыб (рыбы-попугаи, конек и др.), вызывая многочисленные кровоизлияния, клеточную пролиферацию и другие. У рыбы нарушается дыхание, поведение.

Микоспориозы.

Микоспориозы - заболевания вызываемые слизистыми споровиками, относящимися к типу Мухозоа. Микоспориозы сочетают в себе, с одной стороны, ряд черт, сближающий их с простейшими (отсутствие тканей и органов), с другой, по ряду признаков они выходят за рамки простейших (споры микоспориозов многоклеточны).

Споры микоспориозов имеют самую разнообразную форму, но построены по единому плану. Снаружи спора имеет створчатую оболочку. Число створок колеблется от 2 до 6. На переднем конце споры располагаются полярные капсулы, несущие стрекательные нити. Внутри споры располагается амeboидный зародыш.

Заражение рыб происходит в результате заглатывания спор, которые попадают в воду различными путями: с экскрементами и мочой рыб, благодаря разрыву тканей хозяина при образовании язв, а у некоторых видов споры высвобождаются только после гибели хозяина.

У споры, попавшей в кишечник рыбы, под действием пищеварительных ферментов хозяина выстреливает полярная нить, которой спора фиксируется к стенке кишечника. Затем происходит раскрытие створок и вышедший амeboидный зародыш через стенку кишечника проникает в кровеносное русло и током крови доставляется в место окончательного паразитирования.

Микоспориозы поражают мускулатуру, почки, мочевой и желчный пузыри, мочеточники, соединительные и нервные ткани, сердце, кожу, жабры, глаза рыбы.

У морских рыб присутствуют как двустворчатые (*Bivalvulida*), так и многостворчатые (*Multivalvulida*) микоспориозы.

Многостворчатые микоспориозы паразитируют преимущественно в скелетной мускулатуре рыб, вызывая тяжелые инвазии, снижая пищевую ценность продукции и приводя иногда к гибели хозяина. Особенно широко распространены виды рода *Kudoa*. Микоспориозы этого рода имеют споры с четырьмя полярными капсулами. В соответствии с формой их вегетативных стадий они разделяются на две группы.

В первую группу входят виды, чьи вегетативные стадии представлены округлыми, продолговатыми или нитевидными цистами. Цисты беловато-желтоватого цвета, иногда коричневые или почти черные, хорошо заметны в мускулатуре. Зараженная рыба теряет товарный вид, иногда вокруг цисты образуются очаги некроза, развиваются язвы.

Вторая группа *Kudoa* не образует цист, а инвазирует мускулатуру рыб диффузным инфильтратом. Споры паразита располагаются между мышечными волокнами. Эти микроспоридии разжижают мускулатуру рыб, вследствие чего большие участки мышц превращаются в полости, заполненные слизеобразной массой. Иногда протеолитическое действие микроспоридий проявляется после смерти хозяина.

Наиболее распространенные представители этого отряда: *Kudoa rosenbuschi* - хозяин аргентинская мерлуза; *K. alliaris* - хозяин путассу южная, *K. thyrsites* - хозяин снек, солнечник; *K. clupeidae* - хозяин сельдь атлантическая, синеспинка, губан и т.д.; *K. cerebralis* - хозяин полосатый окунь; *K. nova* - хозяин луфарь, синий тунец и т.д.

#### **Оборудование**

- 1.Музейные макроскопические препараты
- 2.Музейные гистологические препараты
- 3.Микроскопы
- 4.Большой и малый наборы секционных инструментов
- 5.Фартуки, нарукавники, перчатки
- 6.Патологический материал
- 7.Секционные столы

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. *Гаевская, А. В.* Болезни промысловых рыб Атлантического океана / А. В. Гаевская, А. А. Ковалева. – Калининград: Кн. изд-во, 1975. – 124 с.
2. *Гаевская, А. В.* Справочник болезней и паразитов промысловых рыб Атлантического океана / А. В. Гаевская, А. А. Ковалева. – Калининград: Кн. изд-во, 1991. – 208 с.
3. *Головина, Н. А.* Ихтиопатология. - М.: Мир, 2007. - 448 с. ISBN 5-03-003596-6.
4. *Мишанин, Ю.Ф.* Ихтиопатология и ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы / Ю.Ф. Мишанин. – СПб.: Лань, 2012. - 560 с. ISBN 978-5-8114-1295-2 ГРИФ УМО

## **ТЕМА 17. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ГЕЛЬМИНТОВ И ЗАБОЛЕВАНИЙ, ВЫЗЫВАЕМЫХ ИМИ: ТРЕМАТОДОЗЫ, МОНОГЕНЕОЗЫ ПРЭСНОВОДНЫХ И МОРСКИХ РЫБ**

**Цель:** сформировать понятие и изучить методы выявления гельминтов и заболеваний, вызываемых ими: трематодозов, моногенеозов пресноводных и морских рыб.

Возбудители гельминтозных болезней рыб - паразитические черви, или гельминты, к ним относятся представители следующие типов: плоские черви (Plathelminthes), немательминты (Nemathelminthes), кольчатые черви (Annelides), скребни (Acanthocephala).

Плоские черви получили очень широкое распространение у морских рыб. Это многочисленные представители классов моногенетических сосальщиков, трематод, цестод, гирокотилид.

Немательминты у морских рыб представлены классом - нематоды.

Кольчатые черви, как правило, свободноживущие формы. На рыбах паразитируют только пиявки.

Клиническое течение гельминтозов зависит от вида возбудителя, экстенсивности и интенсивности инвазии, физиологического состояния рыбы и др. факторов

Гельминты могут вызывать изменение отдельных органов рыб или всего организма, хотя внешние признаки заболевания часто не выражены. Воздействие гельминтов на рыб выражается различными способами, в частности механическим и токсическим воздействием, изменением поведения рыб и т. д. Кроме этого, гельминты, разрушая покровы тела, жабр и внутренних органов, способствуют проникновению в организм рыбы болезнетворных бактерий, грибов.

Моногеноидозы.

Возбудители моногеноидозов - представители класса моногеней Monogenea. Моногенеи относятся к плоским паразитическим червям, имеют плоское, сплющенное в спинно-брюшном направлении тело. Передний конец тела с двумя-четырьмя лопастями, в которые открываются протоки головных желез. Также на переднем конце тела имеется прикрепительный диск, снабженный различного вида образованиями - крючьями, клапанами, выростами, ямками, при помощи которых паразит прикрепляется к телу рыбы. Размеры моногеней различны от 0,03 мм до 30 мм.

Локализуются моногенеи на жабрах, в ротовой и носовой полостях, на поверхности тела, плавниках, глотке. Характеризуется ярко выраженной приуроченностью к определенному хозяину.

Моногенеи развиваются без участия промежуточного хозяина. В основном это яйцекладущие формы. Исключение составляет живородящее семейство Gyrodactylidae. Из яйца выходит свободно-пловающая личинка, которая, найдя подходящего хозяина, прикрепляется к нему и переходит к паразитическому образу жизни.

У морских рыб вероятность заражения моногенеями невелика и они не представляют угрозы для хозяина. Патогенного воздействия не обнаруживается даже при значительной экстенсивности инвазии. Однако моногенеи могут стать серьезной угрозой при выращивании морских рыб в аквариумах и хозяйствах марикультуры.

Гиродактилусы морских рыб.

Гиродактилусы довольно часто встречаются у морских рыб иногда в массовых количествах. Так *Gyrodactylus marinus* найден в Тихом океане на треске в тысячах экземпляров. *G. arcuatus* и *G. bychowskyi* паразитируют на колюшках.

Бенедиоз.

Возбудитель - *Benedenia seriola* - паразит относящийся к семейству Capsalidae. Неоднократно продуцирует яйца, которые попадают в воду. Выклюнувшаяся из яйца личинка попадая в воду, ищет хозяина (желтохвоста) и прикрепляется к его коже.

Другие моногенеи морских рыб.

В морских аквариумах наблюдались эпизоотии, вызванные *Neobenedenia melleni*. Паразит поражал каменных и рифовых окуней, заселяясь в глазах, жабрах, носовой полости, при таком поражении рыба погибает.

Известен целый ряд моногеней, которые становятся причиной массовой гибели рыб. К их числу относятся представители семейств диплектанид, микрокотирид, капсалид и некоторые другие.

Трематодозы.

Трематодозы у рыб вызывают плоские черви, относящиеся к классу сосальщиков. Для них характерно плоское листовидное, овальное, нитевидное или состоящее из двух частей (у дидимозоид) тело, длиной от нескольких миллиметров до нескольких сантиметров. Поверхность тела покрыта шипиками, сосочками, чешуйками или гладкая, без вооружений.

На переднем конце тела трематод обычно располагается ротовая присоска. Брюшная присоска чаще лежит на брюшной стороне тела, но иногда бывает сдвинута к заднему концу. В глубине ротовой присоски находится ротовое отверстие.

Жизненные циклы трематод очень разнообразны. Они связаны с чередованием поколений и сменой хозяев. Первым промежуточным хозяином служат моллюски. В качестве вторых могут быть различные беспозвоночные и рыбы. Часто в жизненный цикл трематод включаются резервуарные хозяева, в которых не происходит развитие паразитов, а наблюдается лишь их накопление. Заражение окончательных хозяев происходит при поедании промежуточных или резервуарных.

В рыбах могут паразитировать как взрослые трематоды, так и их личиночные стадии (метацеркарии). Взрослые трематоды обычно живут в пищеварительном тракте или в естественных полостях, прямо или косвенно соединенных с ним, - желчный пузырь и желчные протоки, мочевой и плавательные пузыри. Однако также обитают и в гонадах, и в кровеносной системе, а представители дидимозоид могут быть найдены в любой части тела рыб.

Обычно трематоды не оказывают заметного влияния на организм рыб, но при высокой степени поражения могут нарушать целостность тканей, вызывать закупорку протоков и сосудов.

Заражение морских рыб взрослыми формами трематод.

Мариты трематод очень широко распространены у рыб в разных районах мирового океана. Один из представителей - *Hemiurus appendiculatus*. Локализуется в желудке многих видов рыб, представитель этого же семейства - *Tubulovesucula alviga* - паразитирует на печени бротул, оказывая механическое воздействие на печень и желчные протоки.

Некоторые виды трематод благодаря крупным размерам обращают на себя внимание при технологической обработке рыб пр. - *Botulus micropogus* паразит алепизавров.

В морских и океанических водах у рыб широко представлены трематоды отряда *Didymozoa*. Мириты дидимозоид обычно локализуются парами в цистах и на жабрах, в ротовой полости, в гонадах и мускулатуре крупных пелагических рыб. Инвазируют

мясо дидимозиды портят товарный вид рыбы и значительно снижают качество рыбной продукции.

Болезни морских рыб, вызываемые метацеркариями трематод.

Паразитирование метацеркарий трематод широко распространено у многих морских рыб. Зачастую метацеркарии оказывают большее патогенное влияние на хозяина, чем взрослые формы этих же видов. У морских рыб распространено заражение метацеркариями родов *Cryptocotyle*, *Stephanostomum*, *Aporhllum*, и др.

Заражение метацеркариями *Cryptocotyle lingua* наблюдается у молодых и взрослых особей сельди, камбалы, трески, губана и т.д.

При паразитировании метацеркарий на коже на теле рыб появляется черная пигментация в виде пятнышек или даже пигментируется вся поверхность тела.

Метацеркарии *Aporhllum muhlingi*, *Rossicotrema donicum*, и др. не оказывают существенного влияния на хозяина, но при массовом поражении, особенно когда паразит поселяется на роговице глаза, он может вызвать слепоту и гибель рыбы.

### **Оборудование**

- 1.Музейные макроскопические препараты
- 2.Музейные гистологические препараты
- 3.Микроскопы
- 4.Большой и малый наборы секционных инструментов
- 5.Фартуки, нарукавники, перчатки
- 6.Патологический материал
- 7.Секционные столы

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. *Гаевская, А. В.* Болезни промысловых рыб Атлантического океана / А. В. Гаевская, А. А. Ковалева. – Калининград: Кн. изд-во, 1975. – 124 с.
2. *Гаевская, А. В.* Справочник болезней и паразитов промысловых рыб Атлантического океана / А. В. Гаевская, А. А. Ковалева. – Калининград: Кн. изд-во, 1991. – 208 с.
3. *Головина, Н. А.* Ихтиопатология. - М.: Мир, 2007. - 448 с. ISBN 5-03-003596-6.
4. *Мишанин, Ю.Ф.* Ихтиопатология и ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы / Ю.Ф. Мишанин. – СПб.: Лань, 2012. - 560 с. ISBN 978-5-8114-1295-2 ГРИФ УМО

## ТЕМА 18. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ГЕЛЬМИНТОВ И ЗАБОЛЕВАНИЙ, ВЫЗЫВАЕМЫХ ИМИ: АМФИЛИНОЗ, ЦЕСТОДОЗЫ ПРЭСНОВОДНЫХ И МОРСКИХ РЫБ

**Цель:** сформировать понятие и изучить методы выявления гельминтов и заболеваний, вызываемых ими: амфилиноз, цестодозы пресноводных и морских рыб.

Амфилиноз – инвазионная болезнь осетровых рыб, характеризующаяся поражением полости тела хозяина.

Этиология: возбудителем амфилиноза осетровых рыб Каспийского бассейна является ленточный гельминт *Amphilina foliacea* а рыб, обитающих в бассейне реки Амур и других рек Дальнего Востока – *A. japonica*.

Эпизоотология. К амфилинозу восприимчива в основном молодь рыб осетровых пород. У взрослых рыб вырабатывается иммунитет. Данное заболевание регистрируют у рыб, обитающих в бассейнах Черного и Каспийского морей, рек Оби, Иртыша, Енисея, Ангары и оз. Байкал, а также в бассейнах р. Амура и озёр Удиль и Петропавловское.

Клиническое течение достаточно не изучено. У рыб, зараженных амфилинозом, отмечают сильное исхудание, а при значительной инвазии — нарушение углеводного обмена, снижение гликогена в печени. При поражении гонад наблюдается нарушение репродуктивной способности рыб.

Диагноз ставят на основании результатов паразитологического вскрытия рыб, при котором обнаруживают возбудителя болезни в большом количестве.

Лечение, профилактика и меры борьбы не разработаны (данные на 1988 год).

Санитарная оценка (на 1988 год): Возбудитель амфилиноза для человека опасности не представляет. Рыбу, пораженную амфилинозом допускают в пищу людям без ограничений.

Цестодозы.

Гельминтозы, возбудителями которых являются представители класса ленточных червей *Cestoidea*, называются цестодозами. Тело цестод сплющено в спинно-брюшном направлении и состоит из головки (сколекса), шейки и множества члеников (проглотид), образующих стробилу. Головка снабжена различного рода прикрепительными органами - ботриями, ботридиями, присосками, хоботками, крючьями. Количество члеников у цестод колеблется в широких пределах. У нечленистых цестод нет типичного сколекса и определенной зоны роста. Эти паразиты растут, как все нерасчлененные плоские черви.

Длина цестод колеблется от 1-2 мм до нескольких сантиметров и даже метров. Цестоды обычно имеют молочно-белую окраску, но личинки (плероцеркоиды) иногда окрашены в красноватый или желтый цвет.

Жизненные циклы цестод сложные, связанные со сменой хозяев.

Все ленточные черви, паразитирующие у морских рыб в половозрелом состоянии, обитают в их пищеварительном тракте, прикрепляясь к его внутренней поверхности сколексом. В месте прикрепления паразита часто образуются кровоподтеки, эрозия. Иногда при высокой интенсивности инвазии цестоды буквально забивают кишечник и вызывают его закупорку. Массовое заражение цестодами отрицательно сказывается на упитанности рыб, так как значительная часть пищи отнимается у хозяина паразитом.

Кроме того, давление, оказываемое клубком червей на прилегающие органы, приводит к развитию в них атрофических процессов.

В половозрелом состоянии у морских рыб паразитирует цестода *Bothriosephalus scorpii*, паразит локализуется в кишечнике. У сильно пораженных рыб отмечено снижение темпа роста. На слизистой кишечника появляются изъязвления с гиперемией прилежащих участков. Кроме механического воздействия черви, отнимая у хозяина часть пищи, приводят к снижению упитанности и, возможно, плодовитости хозяина.

Личиночные формы цестод (плероцеркоиды) локализуются в полости тела, в пищеварительном тракте, на внутренних органах, в желчном и плавательном пузырях, мускулатуре рыб. Плероцеркоиды могут быть в инкапсулированном или свободном состоянии. Отдельные виды цестод, поражающие мускулатуру рыб, при высокой интенсивности инвазии практически исключают возможность использования таких рыб в пищевых целях.

У морских рыб паразитируют личинки разных семейств цестод; наиболее известны роды *Nybelinia*, *Tentacularia*, *Grillotia*, *Lacistorhynchus*, *Callitetrarhynchus*, *Otobothrium*, *Christianella*, *Sphyriosephalus*. Все эти цестоды относятся к отряду трипаноринхов. Пораженная цестодами рыба зачастую теряет упитанность, иногда у нее даже меняется форма тела, однако для человека они не представляют опасности.

Следует отметить личинок сем. *Phyllobothridae*, которых часто объединяют в один вид - *Scolex pleuronectis*. Они паразитируют в кишечнике, пилорических придатках, желчном пузыре, реже в плавательном пузыре различных костистых рыб. Патологические изменения хозяина обычно не отмечаются, но у черноморского осетра наблюдались случаи прободения плавательного пузыря и попадания сотен личинок в полость тела.

#### **Оборудование**

- 1.Музейные макроскопические препараты
- 2.Музейные гистологические препараты
- 3.Микроскопы
- 4.Большой и малый наборы секционных инструментов
- 5.Фартуки, нарукавники, перчатки
- 6.Патологический материал
- 7.Секционные столы

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. *Гаевская, А. В.* Болезни промысловых рыб Атлантического океана / А. В. Гаевская, А. А. Ковалева. – Калининград: Кн. изд-во, 1975. – 124 с.
2. *Гаевская, А. В.* Справочник болезней и паразитов промысловых рыб Атлантического океана / А. В. Гаевская, А. А. Ковалева. – Калининград: Кн. изд-во, 1991. – 208 с.
3. *Головина, Н. А.* Ихтиопатология. - М.: Мир, 2007. - 448 с. ISBN 5-03-003596-6.
4. *Мишанин, Ю.Ф.* Ихтиопатология и ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы / Ю.Ф. Мишанин. – СПб.: Лань, 2012. - 560 с. ISBN 978-5-8114-1295-2 ГРИФ УМО

## ТЕМА 19. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ГЕЛЬМИНТОВ И ЗАБОЛЕВАНИЙ, ВЫЗЫВАЕМЫХ ИМИ: АКАНТОЦЕФАЛЁЗЫ ПРЭСНОВОДНЫХ И МОРСКИХ РЫБ

**Цель:** сформировать понятие и изучить методы выявления гельминтов и заболеваний, вызываемых ими: акантоцефалёзы пресноводных и морских рыб.

Акантоцефалезами называются заболевания рыб, вызываемые гельминтами типа *Acanthocephala* - скребнями.

Тело скребней обычно белого, коричневого или оранжевого цвета, удлиненное, иногда несколько уплощенное, чаще цилиндрическое, сужающееся к заднему концу. На переднем конце тела находится втяжной хоботок, вооруженный различной формы крючьями. Хоботок является основным органом прикрепления паразита к стенке кишечника хозяина.

Скребни раздельнополые. В цикле развития скребней нет свободноживущей фазы во внешней среде. Развитие происходит при участии промежуточных хозяев, как правило, ракообразных. Рыба заражается при поедании зараженных акантеллами рачков. Рыба может быть окончательным и резервуарным хозяином скребней. Если рыба проглотит несвойственный ей вид скребня, то такие личинки переходят из кишечника в полость тела, затем в мышцы и другие органы, где инцистируются. Они могут накапливаться в мышцах рыб в огромном количестве (до 100 экз.) и значительно ухудшать качество рыбной продукции.

Половозрелые скребни локализуются в кишечнике и пилорических придатках рыб, причиняя им значительный ущерб. Глубоко врезаясь хоботком в стенку кишечника, скребни вызывают его воспаление, проникая иногда и в полость тела. Деформация стенки, геморрагии, острая анемия являются обычно последствием заражения рыб скребнями.

У морских рыб паразитируют как взрослые, так и личиночные формы скребней. Половозрелые формы скребней паразитируют у многих видов морских рыб. Среди них наиболее распространенными являются представители родов *Echinorhynchus*, *Rhadinorhynchus*, *Neorhadinorhynchus*, *Metechinorhynchus*, *Gorgorhynchus*. Среди личиночных форм скребней наиболее распространены представители родов *Coelognosoma* и *Bolbosoma*, обитающие во взрослом состоянии у морских млекопитающих. У рыб они локализуются в полости тела и во внутренних органах в полупрозрачных капсулах.

Радиноринхиозы.

Представители сем. *Rhadinorhynchidae* имеют плотное, иногда окрашенное тело и паразитируют в кишечнике рыб. Зараженность рыб и интенсивность инвазии обычно невелики. Однако они способны причинять значительный вред хозяину. Глубоко внедряясь в стенку кишечника хоботком, они нарушают целостность слизистой оболочки, вызывают воспаление, некроз ткани, кровоизлияния, иногда новообразования. Могут прободать стенку кишечника и проникать в полость тела. При высокой зараженности у рыб снижается упитанность, развивается лейкоцитоз. Наиболее распространенный представитель этого семейства: *Rhadinorhynchus pristi* - хозяином является - скумбрия, тунец, ставрида, сельдь и др.

Эхиноринхиозы.

Из скребней рода *Echinorhynchus* широко распространен вид *E. gadi*.

Скребни довольно крупных размеров, светло-коричневого цвета, иногда с красноватым оттенком, с телом цилиндрической формы.

Паразитируя у большого количества видов морских рыб *E. gadi* в наибольшей степени поражает тресковых. Хоботок скребня глубоко врезается в стенку кишечника, вызывая кровоизлияния, изъязвления, воспаления. Вокруг места прикрепления паразита наблюдается разрастание соединительной ткани и отложение солей извести, в результате чего кишечник теряет способность всасывать переваренную пищу.

Из других скребней, паразитирующих у морских рыб в половозрелом состоянии, можно отметить *Gracilisentis gracilisentis*. Паразитируя в пилорических придатках и тонком кишечнике рыб, нарушая слизистую оболочку, приводит к нарушению их функций. Большое количество червей приводит к закупорке кишечника.

Личиночные формы скребней, паразитирующих у морских рыб.

Для личиночных форм скребней, окончательными хозяевами служат морские млекопитающие. Чаще всего у морских рыб встречаются скребни родов *Corynosoma* и *Bolbosoma*. У рыб они локализуются в полости тела и на поверхности внутренних органов в беловатых, часто полупрозрачных цистах.

#### **Оборудование**

- 1.Музейные макроскопические препараты
- 2.Музейные гистологические препараты
- 3.Микроскопы
- 4.Большой и малый наборы секционных инструментов
- 5.Фартуки, нарукавники, перчатки
- 6.Патологический материал
- 7.Секционные столы

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. *Гаевская, А. В.* Болезни промысловых рыб Атлантического океана / А. В. Гаевская, А. А. Ковалева. – Калининград: Кн. изд-во, 1975. – 124 с.
2. *Гаевская, А. В.* Справочник болезней и паразитов промысловых рыб Атлантического океана / А. В. Гаевская, А. А. Ковалева. – Калининград: Кн. изд-во, 1991. – 208 с.
3. *Головина, Н. А.* Ихтиопатология. - М.: Мир, 2007. - 448 с. ISBN 5-03-003596-6.
4. *Мишанин, Ю.Ф.* Ихтиопатология и ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы / Ю.Ф. Мишанин. – СПб.: Лань, 2012. - 560 с. ISBN 978-5-8114-1295-2 ГРИФ УМО

## ТЕМА 20. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ГЕЛЬМИНТОВ И ЗАБОЛЕВАНИЙ, ВЫЗЫВАЕМЫХ ИМИ: НЕМАТОДОЗЫ, БДЕЛЛОЗЫ ПРЭСНОВОДНЫХ И МОРСКИХ РЫБ

**Цель:** сформировать понятие и изучить методы выявления гельминтов и заболеваний, вызываемых ими: нематодозы, бделлозы пресноводных и морских рыб.

Нематодозы.

Возбудители нематодозов рыб - гельминты - относящиеся к типу Nematelminthes, классу Нематод (Nematoda), или круглых червей. Тело нематод, как правило, удлинённой, нитевидной или веретеновидной формы, редко мешковидное, обычно округлое в поперечнике. На головном конце нематод расположено ротовое отверстие, часто окружённое губами, сосочками.

Нематоды обычно раздельнополы, они делятся на яйцекладущих и живородящих. Жизненные циклы отличаются большим разнообразием. Рыбы могут служить для них как окончательными, так и промежуточными хозяевами. Если рыбы являются окончательными хозяевами паразитов, то личинки червей, попавшие в кишечник, достигают здесь половой зрелости.

Если рыбы выступают в качестве вторых промежуточных хозяев, или резервуарных хозяев нематод, то их личинки могут инвазировать любой орган рыбы: пищеварительную систему, полость тела, мускулатуру.

Паразитирующие у рыб половозрелые нематоды не оказывают заметного влияния на физиологическое состояние своих хозяев и не портят товарный вид рыбы.

Анизакоз.

Возбудителем являются личинки нематод анизакис - родов *Anisakis*, *Pseudoterranova*, *Progoaecum*, *Hysterothylacium*. Личинки рода *Anisakis* довольно крупные, свернуты в плоскую спираль и находятся в капсуле.

Наиболее обычным местом локализации этих паразитов является задний отдел полости тела. Где личинки инкапсулируются на брыжейке, печени, пилорических придатках. Большинство личинок неподвижно, однако небольшое их число покидает капсулу и мигрирует по различным органам в полости тела рыбы.

Анизакисы широко встречаются у сельдевых, ставридовых, тресковых, камбаловых и др. рыб.

Другими представителями анизакидных нематод, опасными для человека, являются нематоды рода *Pseudoterranova*, в частности *P. decipiens*. Личинки коричневого цвета, довольно крупные. В рыбах личинки локализуются в мускулатуре и печени - где вызывают воспаление и атрофию органа.

Личинки рода *Hysterothylacium* - весьма обычные паразиты морских и океанических рыб, являющиеся неопасными для человека. Наиболее распространен вид *H. aduncum* - паразитирует у рыб, как в личиночном, так и половозрелом состоянии. Личинки локализуются в полости тела, на печени, реже в мышцах. Половозрелые нематоды обитают в кишечнике, пищеводе, желудке.

Филометроз.

Возбудители - представители рода *Philometra*. Живые нематоды, как правило, окрашены в красный или красно-коричневый цвет. Их размеры могут достигать 20 см.

Филометры локализуются в полости тела, глазах, а иногда и в плавниках рыб. Филометры относятся к живородящим формам. Личинки нематод покидают тело самки через разрыв кутикулы. Данные нематоды влияют на физиологическое состояние

хозяина, вызывая изменение морфологической картины крови, и резко снижают упитанность рыб.

Филометроидесы.

Нематоды рода *Philometroides* часто паразитируют у морских рыб. Они локализируются в полости тела и на плавательном пузыре, редко в глазах рыб. Пучеглазие морских окуней вызывают самки *Ph. okeni*. Они темно-коричневого цвета и локализируются на орбите глаз и под роговицей.

Бделлозы.

Заболевания, вызываемые пиявками из семейств *Acanthobdellidae*, *Glossosiphonidae*, *Piscicolidae*. Пиявки паразитируют на теле рыбы (коже, плавниках, жабрах) и питаются кровью. Длина их тела колеблется от 0.5 до 20 см. Тело уплощенное, состоит из следующих друг за другом сегментов. На переднем конце тела расположена ротовая присоска, которая вместе со ртом приспособлена к высасыванию крови из других организмов. Слюнные железы пиявок выделяют гирудин - секрет, препятствующий свертыванию крови. Задний конец тела снабжен присоской, при помощи которой пиявка фиксируется на теле рыбы и передвигается по нему.

При кровососании пиявки наносят ранки, которые становятся местом проникновения в организм рыб различных болезнетворных бактерий, вирусов. К тому же пиявки являются специфическими переносчиками трипаносом и гемогрегаринов - кровепаразитов рыб. Рыбы становятся вялыми, малоподвижными, перестают питаться и сильно худеют.

Диагноз ставят на основании результатов паразитологического вскрытия рыб, при котором обнаруживают возбудителя болезни.

Лечение. В промышленном рыбоводстве применяют ванны из 2,5%-ного раствора поваренной соли с экспозицией 1 час а также раствора негашеной извести из расчета 1 — 2 г/л воды с экспозицией от 2 до 10 секунд.

Для человека и домашних животных данное заболевание не опасно. Рыбу, поражённую пиявками допускают в пищу без ограничений.

#### **Оборудование**

- 1.Музейные макроскопические препараты
- 2.Музейные гистологические препараты
- 3.Микроскопы
- 4.Большой и малый наборы секционных инструментов
- 5.Фартуки, нарукавники, перчатки
- 6.Патологический материал
- 7.Секционные столы

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. *Гаевская, А. В.* Болезни промысловых рыб Атлантического океана / А. В. Гаевская, А. А. Ковалева. – Калининград: Кн. изд-во, 1975. – 124 с.
2. *Гаевская, А. В.* Справочник болезней и паразитов промысловых рыб Атлантического океана / А. В. Гаевская, А. А. Ковалева. – Калининград: Кн. изд-во, 1991. – 208 с.
3. *Головина, Н. А.* Ихтиопатология. - М.: Мир, 2007. - 448 с. ISBN 5-03-003596-6.
4. *Мишанин, Ю.Ф.* Ихтиопатология и ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы / Ю.Ф. Мишанин. – СПб.: Лань, 2012. - 560 с. ISBN 978-5-8114-1295-2 ГРИФ УМО

## ТЕМА 21. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ РАКООБРАЗНЫХ И МОЛЛЮСКОВ, ПАРАЗИТИРУЮЩИХ У ПРЕСНОВОДНЫХ И МОРСКИХ РЫБ

**Цель:** сформировать понятие и изучить методы выявления ракообразных и моллюсков, паразитирующих у пресноводных и морских рыб.

Крустацеозы.

Возбудителями крустацеозов рыб являются паразитические представители класса ракообразных (Crustacea). Ракообразные имеют сегментированное тело. Число сегментов различно, они группируются в три отдела: голову, грудь и брюшко. Передние сегменты могут частично или полностью сливаться друг с другом. Раки раздельнополы, нередко имеется сильно выраженный половой диморфизм.

Паразитические раки под влиянием паразитического образа жизни претерпевают значительные изменения, выражающиеся в слиянии сегментов различных отделов тела, в редукции конечностей. У некоторых рачков происходит усложнение строения конечностей, появление различных корневидных, роговидных, лопастных выростов, присосковидных образований и т. д.

У морских и океанических рыб паразитируют различные представители ракообразных: жаброхвостые раки (Branchiura), веслоногие раки (Copepoda), равноногие раки (Isopoda), бокоплавы (Amphipoda). Наибольшее значение имеют копеподы и изоподы.

Копеподы.

Копеподы обитают на коже, жабрах, плавниках, глазах, ротовой полости. Некоторые из них вполне свободноподвижные, другие же большую или меньшую часть своей жизни проводят неподвижно, прикрепившись к телу рыбы, кровь или лимфу которой они высасывают. Внешний вид копепод разнообразен: от обладающих типично членистыми конечностями и сохраняющих сходство со свободноживущими формами до напоминающих скорее червей или клещей, чем раков, или превратившихся в бесформенный мешок.

Среди копепод наибольший вред причиняют представители таких семейств как: лернеиды, пеннеллиды, сфирииды и некоторые др. Названные паразиты, прободая стенки тела хозяев, поражают их сердце, печень, и др. важные органы и нередко приводят их к гибели. Поселяясь на поверхности тела рыбы и выедавая ее кожные покровы, рачки вызывают образование язв, которые, в свою очередь, становятся местом поселения болезнетворных бактерий и грибов.

Для человека паразитические рачки не представляют опасности, однако они значительно ухудшают товарный вид рыбы.

Лернеоцероз.

Возбудитель *Lernaeocera branchialis* - поражающий треску, мерланга, пикшу и т.д. Рачки отличаются значительной величиной и S образным изогнутым мешковидным туловищем. Тело рачков красно-коричневое, а яйцевые мешки оранжево-желтые. На рыбе обычно паразитируют 1-3 рачка.

Голова рачков, паразитирующих в жаберной области рыб, проникает в сердце, брюшную аорту или др. крупные кровеносные сосуды, вызывая гипертрофию соединительной ткани, утолщение стенок сердца и образование полостей, заполненных кровью.

Причиной гибели рыб, несущих лернеоцер, является потеря крови и патологические изменения сердца и аорты

Лернаэникоз.

Возбудитель 2 вида рачков: *Lernaeenicus sprattae*, *L. encrasicola*. Паразит поражает глаза рыб, вызывая частичную или полную слепоту

Перодермоз.

Возбудитель *Peroderma cylindricum*, хозяином является сардина.

Тело рачка глубоко погружено в мышцы рыбы, так что наружу выступают только длинные яйцевые нити и небольшой участок туловища. Пронизывая ткани своего хозяина, рачок достигает позвоночника и далее брюшины. Паразитирование перодерм понижает вес сардин, оказывает угнетающее воздействие на развитие гонад сардины и даже приводит к паразитарной кастрации.

Сфириноз.

Возбудитель *Sphyrion lumpi*, основным хозяином которого является морской окунь. Рачок проникает в мышцы окуня, в основном в задней части. Иногда в месте проникновения рачка образуются язвы. В ряде случаев в месте прикрепления паразита образуется большая, до 5 см. в диаметре, черная, опухолевидная зона.

Филихтиоз.

Хозяевами являются костистые и хрящевые рыбы.

Возбудителями являются представители семейства филихтиид.

Рачки очень мелкие, живут в подкожных каналах рыб, проводящих слизь из лобной области головы, лобных пазух и боковой линии тела.

Изоподы.

Под влиянием паразитического образа жизни изоподы мало изменились и внешне напоминают свободноживущих представителей данного отряда. Изменения коснулись в основном строения передних конечностей, рта и пищеварительного аппарата.

Локализуются изоподы на поверхности тела рыб, в их жаберно-ротовой полости и в зооцедиях, образованных на теле рыб под воздействием паразита. Размеры изопод различны - до 50-60 мм.

Некоторые изоподы причиняют существенный вред своим хозяевам. При паразитировании на поверхности тела рыб они повреждают кожные покровы. Располагаясь в жаберной полости, эти рачки затрудняют нормальное водоснабжение жабр, вызывая частичную эрозию или полное разрушение жаберных лепестков, вплоть до их исчезновения.

Изоподы на личиночной стадии проникают в кожу рыб и в дальнейшем, по мере их роста происходит растягивание и впячивание кожи тела рыбы, с образованием так называемого зооцедия. Подобная «сумка», в которой живет паразит, оказывает давление на внутренние органы рыбы, вызывая их смещение и сжатие печени.

У морских рыб широко представлены изоподы родов *Aega*, *Rocinela*, *Anilocra*, *Ceratothoa*, *Gnathia*, *Paragnathia* и др.

Амфиподы.

Число амфипод, которых можно рассматривать как паразитов морских рыб, весьма ограничено. По своей морфологии эти рачки не отличаются от свободноживущих представителей данного отряда, за исключением незначительных изменений ротового аппарата. Локализуются они на поверхности тела рыб, зачастую выгрызая в них небольшие язвы, которые в свою очередь, становятся местом поселения болезнетворных бактерий, грибов.

Одним из наиболее распространенных рачков этой группы является *Lathystius sturionis*, встречающийся в Северной Атлантике у самых различных рыб, чаще всего донных и придонных. Длина этих амфипод достигает 2 - 4 мм. Другой представитель амфипод - *Colliosoma borei* отмечен у акул, у которых он внедряется в кожу.

Циррипедии.

В качестве облигатного паразита рыб известен только вид - *Anelasma squalicola*, который живет на акулах. Длина рачка достигает нескольких сантиметров, располагаются они, как правило, у основания спинного шипа рыбы, хотя и могут быть найдены у спинного и грудного плавника.

Усоногие раки могут прикрепляться и к паразитирующим на рыбах копеподам, и даже к меткам, которые несут иногда рыбы.

Глохидии

Развитие пресноводных форм (сем. Unionidae), например беззубки, обнаруживает интересные черты. Яйца откладываются в жабры (в промежуток между наружными и внутренними жаберными листками). Здесь из них развиваются двустворчатые личинки - глохидии, сильно отличающиеся от материнского организма. Створки глохидии округлой формы, на их брюшном крае имеется зубец с загнутыми острыми крючками. Замыкательных мышц одна, а не две, как у взрослого животного. Большинство органов еще недоразвито: нога рудиментарна, жабр нет. У личинки посреди брюшной поверхности туловища выдается длинная липкая нить биссуса, торчащая из отверстия биссусовой железы. Когда мимо моллюска, содержащего глохидии, проплывает рыба, моллюск выталкивает через выводной сифон личинок в окружающую воду. При помощи биссусовой нити и шиповатых створок глохидии прикрепляются к жабрам или плавникам рыбы. Вокруг вызванной глохидиями маленькой ранки раздражаемый эпителий рыбы разрастается и постепенно покрывает личинку.

Внутри получившейся опухоли глохидий питается за счет хозяина, увеличивается в размерах и в течение нескольких недель проходит дальнейшее развитие. Он постепенно превращается в миниатюрного моллюска, опухоль лопается, и молодая ракушка вываливается из нее и падает на дно.

#### **Оборудование**

- 1.Музейные макроскопические препараты
- 2.Музейные гистологические препараты
- 3.Микроскопы
- 4.Большой и малый наборы секционных инструментов
- 5.Фартуки, нарукавники, перчатки
- 6.Патологический материал
- 7.Секционные столы

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. *Гаевская, А. В.* Болезни промысловых рыб Атлантического океана / А. В. Гаевская, А. А. Ковалева. – Калининград: Кн. изд-во, 1975. – 124 с.
2. *Гаевская, А. В.* Справочник болезней и паразитов промысловых рыб Атлантического океана / А. В. Гаевская, А. А. Ковалева. – Калининград: Кн. изд-во, 1991. – 208 с.
3. *Головина, Н. А.* Ихтиопатология. - М.: Мир, 2007. - 448 с. ISBN 5-03-003596-6.
4. *Мишанин, Ю.Ф.* Ихтиопатология и ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы / Ю.Ф. Мишанин. – СПб.: Лань, 2012. - 560 с. ISBN 978-5-8114-1295-2 ГРИФ УМО

## ТЕМА 22. ПАЗАРИТЫ РЫБ, ОПАСНЫЕ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ. ИССЛЕДОВАНИЕ РЫБ НА ЗАРАЖЁННОСТЬ

**Цель:** сформировать понятие и изучить методы выявления паразитов рыб, опасных для человека и животных.

Все виды промысловых видов, обитающие в морях и океанах, в той или иной степени поражены различными паразитами. Паразиты могут встречаться практически в любом органе рыбы, однако не все они в одинаковой мере наносят вред своему хозяину и препятствуют использованию пораженной рыбы в пищевых целях.

Все паразиты, встречающиеся у морских и океанических рыб, по степени влияния на товарный вид продукции, а также по патогенности для человека и теплокровных животных условно можно разделить на четыре группы.

1. Паразиты, не влияющие на товарные качества рыбной продукции и не способные паразитировать у человека и теплокровных животных.

2. Паразиты, ухудшающие товарные качества рыбной продукции, но не опасные для человека.

3. Паразиты, ухудшающие товарные качества рыбной продукции и опасные для человека и теплокровных животных.

4. Паразиты, не влияющие на товарные качества рыбной продукции но потенциально опасные для человека и теплокровных животных.

К первой группе относятся подавляющее большинство видов паразитов рыб.

Паразиты второй группы имеют большое значение при ведении промысла рыб. Чаще всего они локализируются в мускулатуре. Группа включает микроспоридий некоторых родов, микроспоридий, личиночные формы цестод, отдельные виды трематод и нематод, копепод и изопод.

Среди этих паразитов следует отметить микроспоридий родов *Kudoa*, *Unicapsula*, *Pentacapsula*. Поселяясь в мускулатуре рыб, эти простейшие, в одних случаях образуют хорошо заметные цисты, в других вызывают гистолиз мышечных волокон. Встречаются эти микроспоридии у важных в промысловом отношении рыб - сельдевых, ставридовых, мерлузовых и др.

К этой же группе относятся крупные формы паразитических раков из родов *Sphyrion*, *Trifur*, *Pennella*, *Lernaeosera* и др. При высокой зараженности рыб перечисленными паразитами необходима выбраковка пораженных особей.

К паразитам третьей группы, прежде всего, относятся личиночные формы анизакидных нематод и дифиллоботриидных цестод. Первые, чрезвычайно широко распространены у морских рыб, из которых многие имеют важное промысловое значение (сельдевые и др.). Дифиллоботриидные цестоды отмечены в мускулатуре серебрянки и др. рыб.

Четвертая группа включает личиночные формы гетерофиатных трематод и скребней родов *Corynosoma* и *Bolbosoma*. Эти паразиты обычно встречаются у рыб в незначительных количествах, хотя у отдельных особей и может наблюдаться массовое поражение ими.

Из четырех перечисленных выше групп паразитов рыбакам и технологам чаще всего приходится сталкиваться с представителями второй и третьей групп.

Основной критерий паразитологической оценки безопасности рыбы и рыбной продукции - отсутствие вредных для здоровья человека живых паразитов. Однако среди огромного разнообразия паразитофауны рыб далеко не все являются

патогенными для людей. Поэтому правильная идентификация обнаруживаемых паразитов служит гарантией обеспечения безопасности продукции и одновременно позволяет, исключит неоправданную выбраковку отдельных партий рыбы.

Исследование рыб на заражённость.

Многие инвазионные заболевания различной природы имеют сходное внешнее проявление, и для постановки диагноза одних клинических признаков бывает недостаточно. Поэтому обязательно необходимо обнаружение самого возбудителя в большом количестве и определение его вида. Наиболее точным методом выявления паразитов является метод полного паразитологического вскрытия.

Для получения достоверных данных вскрывают не менее 15 экземпляров рыб. Личинок и молодь вскрывают не менее 25 экз. По мере возможности рыбу вылавливают из разных участков водоема. Необходимо также выяснить особенности водоема, расположение, состав рыб и др.

Метод полного паразитологического вскрытия заключается в последовательном обследовании всех органов рыбы со сбором обнаруженных паразитов. При этом необходимо помнить, что рыбу для вскрытия необходимо брать только живую или только уснувшую, давно уснувшую рыбу паразиты покидают или погибают вместе с ней. Кровь берут только у живой рыбы.

Полное паразитологическое вскрытие начинают с внешнего осмотра рыбы, так как по изменению внешнего вида иногда можно сразу установить причину заболевания. В первую очередь обращают внимание на изменение формы тела, окраски и наличие на поверхности каких либо повреждений. При внешнем осмотре могут быть обнаружены различные видимые невооруженным глазом эктопаразиты.

Вслед за внешним осмотром берут слизь с поверхности тела, носовых ямок, ротовой полости и рассматривают под микроскопом. При этом можно обнаружить инфузорий, жгутиконосцев, моногеней, миксоспоридий.

Далее проводят антропометрию рыбы, что впоследствии используют для определения темпа роста и упитанности. Обследование жабр проводят после попарного поочередного их выделения из жаберной полости. Соскобы с жабр обследуют комплексно под малым, а затем большим увеличением. Затем вскрывают брюшную полость. При обследовании внутренних органов придерживаются определенной последовательности: 1) мочевой пузырь, 2) печень, 3) желчный пузырь, 4) селезенка, 5) желудочно-кишечный тракт,

б) плавательный пузырь, 7) почки, 8) сердце, 9) головной мозг, 10) мышцы.

Признаки заболевания рыб	Виды рыб	Наименование болезней	Возбудитель	Механизм заражения человека	Основные меры профилактики
1	2	3	4	5	6
Рыбы истощены, имеют отвислое брюшко и желтушность (светлокожие рыбы)	Ерш, окунь, щука, хариус, налиин, сом, ручьевая форель, озерный лосось, угорь, пелядь, омуль, сиг, язь, укляя	Дефиллоботриоз	Ленточный гельминт вида лентецов	При употреблении зараженной рыбы, недостаточно замороженной, просоленной или проваренной	Проваривают в течение 30 мин (с момента закипания) или замораживают в течение 7 суток при температуре -8 °С
У зараженных рыб внешних изменений не наблюдается, но сильно ухудшается качество	Язь, плотва, елец, красноперка, сазан, лещ, густера, подуст, усач, жерех, линь, укляя	Описторхоз	Кошачий сосальщик — гельминт	То же	Рыбу проваривают 30 мин (с момента закипания) или замораживают при температуре не выше -15 °С в течение 14 суток
Рыбы сильно истощены, прибываются к берегу	Все карповые рыбы	Клонорхоз	Трематода — гельминт	То же	То же
Изменена чешуя на спине у сазана, толстолобика, амура, а у карася в области боковой линии	Язь, сазан, карась, красноперка, толстолобик, жерех и др.	Метагонимоз	То же	То же	Зараженную рыбу проваривают под давлением. Продажа на рынках такой рыбы запрещена
Внешние изменения рыб малозаметны	Щука, сом, окунь, карповые	Диктофимоз	Круглый гельминт свайник-великан	При употреблении зараженной недостаточно обработанной рыбы	Зараженную рыбу употреблять в пищу только после хорошей термической обработки
Пораженная рыба внешних изменений не имеет	Все виды рыб и раки	Эризипеллоид	Элазипелотрикссы - факультативная анаэробная палочка	Контактный, при разделке рыбы, через поврежденную кожу рук	Необходимо соблюдать меры личной профилактики при разделке рыбы. При ранении кожи рук тщательно дезинфицировать рану

### Оборудование

- 1.Музейные макроскопические препараты
- 2.Музейные гистологические препараты
- 3.Микроскопы
- 4.Большой и малый наборы секционных инструментов
- 5.Фартуки, нарукавники, перчатки
- 6.Патологический материал
- 7.Секционные столы

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гаевская, А. В. Болезни промысловых рыб Атлантического океана / А. В. Гаевская, А. А. Ковалева. – Калининград: Кн. изд-во, 1975. – 124 с.
2. Гаевская, А. В. Справочник болезней и паразитов промысловых рыб Атлантического океана / А. В. Гаевская, А. А. Ковалева. – Калининград: Кн. изд-во, 1991. – 208 с.
3. Головина, Н. А. Ихтиопатология. - М.: Мир, 2007. - 448 с. ISBN 5-03-003596-6.

4. *Мишанин, Ю.Ф.* Ихтиопатология и ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы / Ю.Ф. Мишанин. – СПб.: Лань, 2012. - 560 с. ISBN 978-5-8114-1295-2 ГРИФ УМО

## ТЕМА 23. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ НЕЗАРАЗНЫХ БОЛЕЗНЕЙ РЫБ

**Цель:** сформировать понятие и изучить методы исследования незаразных болезней рыб.

Незаразные болезни - заболевания, вызываемые нарушением газового и солевого состава воды, температурного режима и многих других факторов, обуславливающих биологическое равновесие в водоеме.

Классификация:

1. Болезни, вызываемые несбалансированными комбикормами
  - Болезни рыб, вызываемые кормами, несбалансированными по основным питательным веществам
  - Авитаминозы
  - Болезни рыб, вызываемые дефицитом или избытком минеральных веществ
2. Болезни, вызываемые недоброкачественными комбикормами
  - Заболевание рыб, вызываемое продуктами окисления жира
  - Микотоксикозы
  - Афлатоксикозы
  - Трихотеценовые микотоксикозы
  - Заболевания рыб, вызываемые токсическими веществами растительного происхождения
  - Заболевания рыб, вызываемые комбикормами, высококонтаминированными микроорганизмами
3. Болезни, вызываемые несвойственной пищей
  - Нарушение обмена веществ у белого амура
  - Дегенерация мышечной ткани кеты
4. Болезни, возникающие при ухудшении условий окружающей среды
  - Асфиксия
  - Газопузырьковая болезнь
  - Незаразный бронхионекроз
  - Токсикологические заболевания рыб, возникающие при вспышках численности синезеленых и золотистых водорослей
  - Заболевание рыб, вызываемое токсинами синезеленых водорослей
  - Заболевание рыб, вызываемое токсинами золотистой водоросли *Prymnesium parvum*
  - Миопатия, или расслоение мышц у осетровых
  - Травмы

Авитаминозы.

Витамины — это вещества, выполняющие роль биологических катализаторов химических реакций, протекающих в клетках. Для рыб они жизненно необходимы. Недостаток, отсутствие или плохая усвояемость витаминов приводят к серьезным заболеваниям — авитаминозам, которые характеризуются физиологическими расстройствами рыб.

Этиология. Авитаминозами страдают рыбы всех видов и возрастов, выращиваемые в аквакультуре, особенно в индустриальных хозяйствах. Очень чувствительна к ним молодь лососевых. Витамины подразделяются на водорастворимые и жирорастворимые. К водорастворимым относят все витамины группы В, РР, С и Н. К

жирорастворимым относят витамины А, D, Е, К. Это важно учитывать при составлении лечебных кормов. Гипервитаминоз (избыток витаминов) также может быть опасен для физиологического состояния рыб. Особенно строго нужно дозировать витамины А, D и Е.

Клинические признаки и патологические изменения.

При авитаминозе возникают симптомы общего характера, такие как потеря аппетита, снижение скорости роста, повышенная восприимчивость к инвазионным и инфекционным болезням, повышенный отход. Имеются и специфические симптомы, проявляющиеся при недостатке определенного витамина.

Витамин А (ретинол) — один из важнейших витаминов. Отсутствие или недостаточное количество его в пище приводит к изменению окраски тела (побледнению), кровоизлияниям на коже, у основания плавников, в глазном яблоке, сокращению относительной массы печени и повышенной смертности. Усиливается восприимчивость рыб к различным инфекционным и инвазионным заболеваниям. Большинство перечисленных явлений исчезает через несколько недель после применения корма с ретинолом или съезленными растениями, морковью, пшеничным шротом, кукурузой, мукой из люцерны.

Недостаток витамина Е (токоферол) вызывает нарушение функции печени, дистрофию мышц, снижение плодовитости. У радужной форели и других лососевых отмечены склеивание жаберных лепестков, экзофтальмия (пучеглазие), асцит, изменения крови и даже гибель рыбы. При лечении в корм вводятся травяная мука, растительные жиры, зерновые ростки или синтетический токоферол.

Витамины В<sub>1</sub> (тиамин) и В<sub>2</sub> (рибофлавин) способствуют регуляции углеводного и белкового обменов. При недостатке тиамин у форели наблюдают, кроме плохого роста и потемнения тела, потерю равновесия, нарушение движения, отечность жабр и высокую смертность. Недостаток рифоблавина у лососевых вызывает некроз жабр, жаберных крышек и плавников, помутнение глаз, кровоизлияния и высокую смертность. Введение в кормовые рационы дрожжей и некоторых культур, в которых в большом количестве содержатся витамины В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub>, предотвращает заболевание.

Витамин С (аскорбиновая кислота) незаменим для рыб. При его недостатке снижается неспецифическая резистентность, деформируются позвоночник, жабры и жаберные крышки, замедляется заживление ран и т. д. Авитаминоз С сопутствует заболеваниям, вызванным недостатком витаминов А и Е, и лечится аналогично.

Причиной патологических изменений рыб наряду с дефицитом витаминов может быть и их избыток. Гипервитаминозы D и Е чаще всего сопровождаются токсикозами печени, снижением аппетита, иногда повышенной смертностью. Помимо этих признаков при избытке витамина D происходит обеднение костей фосфором и кальцием, отмечается повышенная ломкость костей. Гипервитаминоз А у лососевых рыб вызывает воспаление глаз, нервные расстройства, эрозии и некрозы тканей хвостового плавника, нарушения в развитии костей и хряща, поражения печени. При избытке витамина А затрудняется обмен аскорбиновой кислоты и увеличивается потребность в ней.

Диагностика. Диагноз ставят на основании клинических признаков и указанных выше патологоанатомических изменений. Учитывая, что они имеют много общего с таковыми при заразных заболеваниях, необходимо проводить анализ рациона и качественное исследование кормов, а для подтверждения диагноза ставить биопробу.

Меры профилактики и терапии

При обнаружении авитаминоза у рыб в корм дополнительно вводят витамины в виде премиксов или различные добавки, богатые витаминами (дрожжи, растительный жир, зеленая масса, печень животных, сухое молоко и т. д.).

Заболевание рыб, вызываемое токсинами сине-зеленых водорослей

Случаи заболевания и гибели рыб из-за высокой численности токсичных сине-зеленых водорослей («цветение» воды) регистрируются во всех зонах озерного рыбоводства, но частота таких токсикозов в различных природных зонах неодинакова. Вспышки численности водорослей возможны лишь при высокой их обеспеченности биогенными элементами — азотом и фосфором. Такие условия возникают преимущественно в эвтрофных озерах, особенно при их антропогенной эвтрофикации.

В подзоне осиново-березовых лесов токсикологические заболевания рыб довольно обычны. Наиболее часты случаи токсикозов рыб из-за «цветения» воды в озерах лесостепной и степной зон.

Факторы, способствующие повышению в озерах численности сине-зеленых водорослей, многообразны. Ведущую роль играет антропогенное загрязнение водоемов: Поступление биогенных, органических элементов и минеральных удобрений при их смыве с площадей водосбора.

Благоприятствует возникновению вспышек численности сине-зеленых водорослей и стабильный продолжительный прогрев воды в озерах выше плюс 20 °С в июле и начале августа. Вероятность токсикозов возрастает в период низкого уровня воды в водоемах.

При массовом отмирании сине-зеленых водорослей на рыб воздействуют не только поступающие в воду эндотоксины, но и образующиеся в процессе разложения водорослей при участии бактерий аммиак, сероводород и другие ядовитые продукты распада органических веществ: часто при «цветении» воды токсикозы рыб возникают в результате комплексного действия токсинов и аммиака. Он образуется в воде из ионов аммония ( $\text{NH}_4^+$ ). Процент диссоциированного  $\text{NH}_3$  из имеющихся ионов  $\text{NH}_4^+$  возрастает по мере увеличения рН и температуры воды. В летние месяцы в неблагополучных озерах возникающие при отмирании водорослей концентрации в воде  $\text{NH}_3$  часто оказываются в 10 раз и более выше его ПДК (0,05 мг/л) для рыбохозяйственных водоемов.

Клинические признаки и патогенез.

Наиболее восприимчивы к токсикозу, связанному с «цветением» воды, из разводимых в озерах рыб сиговые, меньше — карп. У серебряного и золотого карасей отмечается в основном хроническое течение заболевания, не сопровождающееся гибелью рыб.

При остром течении токсикозов, сопровождающихся массовой гибелью, у рыб наблюдаются потеря ориентации в пространстве, кратковременное возбуждение, сменяющееся вялостью. Рыба плавает у поверхности воды в боковом или перевернутом положении. При вскрытии у нее отмечают покраснение отдельных участков тела, расширение сосудов, кровоизлияния на коже, плавниках, жабрах и внутренних органах: почках, печени, слизистой оболочке кишечника.

Острое заболевание у карпа может наблюдаться не только при внешнем воздействии токсинов, но при поедании вместе с детритом скоплений осевших на дно водорослей. При этом токсикоз у карпов развивается и при безвредной для других рыб, обитающих в озере, численности водорослей. У погибающих карпов кишечник заполнен детритом и сине-зелеными водорослями; имеются мелкие кровоизлияния в слизистой оболочке, печени, почках.

При сублетальных дозировках токсических продуктов у рыб развивается хроническая форма заболевания. У карпа и карасей наблюдаются некроз отдельных участков плавников, набухание и некроз жаберных лепестков, западение глаз, приостановка роста. У пеляди выявляются аналогичные нарушения жаберного аппарата, при гистологическом исследовании — нефрозо-нефрит, в жаберных дугах и почках отложение глыбок меланина. Рост рыб прекращается. При поражении жаберного аппарата у них снижается устойчивость к пониженному содержанию растворенного в воде кислорода.

Биотехнические приемы борьбы.

В неблагополучных озерах при прогнозе опасного для рыб увеличения численности токсичных сине-зеленых водорослей (начало июля) необходимо аэрировать воду аэраторами или, что эффективнее, потокообразователями.

При сильном цветении сине-зеленых водорослей в прудовых хозяйствах обрабатывают пруды по воде негашеной известью из расчета 200—900 кг/га.

Для уменьшения численности сине-зеленых водорослей неблагополучные озера зарыбляют толстолобиком, причем численность его в озерах не должна быть завышенной.

### **Оборудование**

- 1.Музейные макроскопические препараты
- 2.Музейные гистологические препараты
- 3.Микроскопы
- 4.Большой и малый наборы секционных инструментов
- 5.Фартуки, нарукавники, перчатки
- 6.Патологический материал
- 7.Секционные столы

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Авитаминозы. – Режим доступа: <http://pisciculture.ru/action/disease?id=513>
2. Болезни рыб, вызываемые кормами, несбалансированными по основным питательным веществам. – Режим доступа: <http://pisciculture.ru/action/disease?id=512>
3. *Гаевская, А. В.* Болезни промысловых рыб Атлантического океана / А. В. Гаевская, А. А. Ковалева. – Калининград: Кн. изд-во, 1975. – 124 с.
4. *Гаевская, А. В.* Справочник болезней и паразитов промысловых рыб Атлантического океана / А. В. Гаевская, А. А. Ковалева. – Калининград: Кн. изд-во, 1991. – 208 с.
5. *Головина, Н. А.* Ихтиопатология. - М.: Мир, 2007. - 448 с. ISBN 5-03-003596-6.
6. *Мишанин, Ю.Ф.* Ихтиопатология и ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы / Ю.Ф. Мишанин. – СПб.: Лань, 2012. - 560 с. ISBN 978-5-8114-1295-2 ГРИФ УМО

## ТЕМА 24. МЕТОДЫ ПРОФИЛАКТИКИ И ТЕРАПИИ ПАТОЛОГИЙ РЫБ

**Цель:** сформировать понятие и изучить методы профилактики и терапии патологий рыб.

Изучение патогенеза имеет прямое отношение к терапии; энергичное вмешательство в коренные механизмы развития болезни характеризует современную терапию как *патогенетическую*. Другими словами, терапевтические устремления в основном направлены на то, чтобы разорвать те цепные реакции, по ходу которых и возникают различные клинические и анатомические явления. В инфекционной патологии выдвигается также принцип *э т и о т р о п н о й* терапии, когда в противоположность патогенетическому принципу подчеркивается момент непосредственного воздействия на возбудителя инфекции. Эта идея и легла в основу современной терапии с помощью антибиотиков и химиотерапевтических препаратов. Практика применения этих препаратов, давая положительные результаты при лечении ряда инфекций, показала, что они (как и всякие другие фармакологические средства) оказывают существенное действие и на физиологические системы организма, т.е. на механизмы развития болезни. Иногда это действие обозначают как "побочное", т.е. как бы случайное. Правильнее, однако, полагать, что действие, которое считается "побочным", на самом деле является основным, что не исключает и влияние на микроорганизмы. Существенно изменяя внутреннюю среду организма, воздействуя на те или иные звенья метаболизма в теле микроба и в клетках организма хозяина, антибиотики и химиотерапевтические средства способны коренным образом изменять общую "панораму" заболевания.

Это доказывается не только клинически, но и морфологически. Так, экссудативные и альтеративные процессы, свойственные многим инфекциям, быстро уступают свое место процессам пролиферативным и регенеративным. Прямое действие антибиотиков на инфект доказывается уже тем, что микроорганизмы приобретают новые свойства, становясь устойчивыми по отношению к применяемым средствам, и даже "требуют" прибавления последних к питательным средам, на которых их выращивают. Практика показала, что устойчивые к антибиотикам формы микроорганизмов, например стафилококков, стрептококков, стали преобладающими. Однако терапевтический эффект антибиотиков не обязательно снижается с приобретением такой устойчивости. Этот факт подчеркивает, что преодоление инфекционной болезни с помощью химиотерапевтических средств и антибиотиков связано также и с их общим действием на организм, а следовательно, и на патогенез.

Как бы ни были значительны успехи современной лекарственной терапии, главным курсом в развитии современной ихтиопатологии является профилактика, т.е. предупреждение заболеваний, что предполагает знание их этиологии.

В неблагополучных по фурункулезу прудовых, озерных рыбных хозяйствах, на рыбоводных заводах, выращивающих товарных двухлетков лосося, устанавливают карантин, а на заводах, занимающихся воспроизводством тихоокеанских лососей, ограничения. Во избежание дальнейшего распространения заболевания разрабатывается комплекс лечебно-профилактических мероприятий. Для предотвращения заноса возбудителя вместе с икрой ее обрабатывают акрифлавином, формалином или иодиолом. С лечебной целью больным рыбам дают с кормом сульфаниламидные препараты (120 мг/кг массы рыбы), левомецетин или

окситетрациклин (7,5 мг/кг массы рыбы) в течение 2 нед. За рубежом используют коммерческие вакцины, которые производят несколько фирм.

Профилактика эритродерматита заключается в строгом соблюдении рыбоводно-мелиоративных и ветеринарно-санитарных требований при выращивании рыбы, максимальном исключении ее травматизации на всех этапах, особенно при пересадке весной из зимовальных в нагульные пруды. Имеющийся опыт лечения больной рыбы заключается в использовании антибактериальных препаратов после определения чувствительности к ним выделенных штаммов бактерий.

Хозяйство, его отделения или отдельные участки, где установили аэромоноз, т. е. выделили аэромонад первой группы, объявляют неблагополучными по данному заболеванию, устанавливают в них карантин. По условиям карантина разрабатывают комплекс лечебно-оздоровительных мероприятий, направленных на недопущение распространения возбудителя болезни и локализацию очага. С лечебной целью рыбе дают медикаментозные антибактериальные препараты нитрофуранового ряда (фуразолидон, фуртин, фурадонин), антибиотики (биомицин, левомицетин, дибиомицин, бацилихин, ветдипасфен) или кормовые антибиотики (биовит, кормогризин, биоветин и др.). Для выбора наиболее эффективных антимикробных препаратов проводят определение к ним чувствительности выделенных штаммов. В случаях выделения аэромонад второй и третьей групп вопрос о создавшейся ситуации решают коллегиально сотрудники диагностических лабораторий, ветеринарные специалисты и специалисты хозяйств, разрабатывая мероприятия по улучшению гидрохимического режима водоема, снижению микробной обсемененности воды и рыбы. Для снижения микробной обсемененности воды ее обрабатывают дезинфицирующими средствами (хлорной или негашеной известью, или гипохлоритом). Мероприятия по профилактике аэромоноза включают в себя ихтиопатологический мониторинг неблагополучных прудов, внесение негашеной извести. Для повышения неспецифической резистентности по воде вносят препарат «ДОН» или проводят курс кормления рыбы с субалином (производство «Днепрофарм», Украина), или с кротонолактоном. Весной при бонитировке ремонтных особей и производителей инъецируют внутривентрально дибиомицином (с экмолином или вазелиновым маслом). Хорошие результаты получены в России при производственном испытании биохимической вакцины ВЮС-2.

При установлении диагноза на псевдомоноз хозяйство объявляют неблагополучным по данному заболеванию, вводят ограничения на перевозки рыб, не допуская их вывоза и ввоза с целью разведения. Для ликвидации заболевания разрабатывают комплекс рыбоводно-мелиоративных и ветеринарно-санитарных мероприятий, направленных на оздоровление хозяйства. Для лечения рыбы рекомендуют использовать антибиотики после определения чувствительности к ним выделенных штаммов псевдомонода. Применение антибактериальных препаратов с кормом для карпа при низких температурах воды нецелесообразно, так как в этих условиях он не питается.

В хозяйствах, неблагополучных по вибриозу, вводят ограничения и проводят комплекс оздоровительных, ветеринарно-санитарных и организационно-хозяйственных мероприятий. Для профилактики заболевания улучшают условия среды обитания и выращивания рыбы. Проводят селекционно-племенную работу по отбору устойчивых к вибриозу производителей и рыб ремонтной группы. За рубежом выпускают более 25 коммерческих вакцин, которыми обрабатывают рыбу путем инъекций, ванн или дают с кормом. В России создана отечественная противовибриозная вакцина, прошедшая успешные испытания в садковых форелевых хозяйствах. Для лечения рыб применяют

фуразолидон, окситетрациклин, тетрациклин или левомицетин. Выбор препарата, его дозировку и продолжительность лечения определяют в зависимости от чувствительности к нему возбудителя, формы течения заболевания, возраста и состояния рыбы, температуры воды и других факторов.

Борьба с бронхиомикозом осуществляется в основном путем профилактики. Пруды, в которых наблюдается болезнь, с осени необходимо осушать, а дно вспахивать для ускорения процессов минерализации. Лучший результат дает летование с осуществлением комплекса мелиоративных мероприятий. В жаркое время нужно обеспечить максимум проточности. Необходимо контролировать окисляемость и при ее резком повышении приостанавливать кормление рыб и внесение удобрений. В карп-утиных хозяйствах для уток отводится специальный пруд. Места притока свежей воды должны быть защищены от птиц. В фермерских хозяйствах и прудах многоцелевого назначения не допускается выгул более 100 уток или гусей на 1 га водной площади. На водоем (пруд), где отмечалась вспышка бронхиомикоза, накладывают карантин. В зависимости от системы водоснабжения и расположения прудов карантинированию подвергаются отдельные неблагополучные пруды, система прудов или полностью рыбоводное хозяйство. По возможности обеспечивают проточность воды в прудах и ее аэрацию. На период вспышки прекращают кормление рыбы. По воде вносят негашеную известь (150—200 кг/га) или гипохлорит кальция (7,5—15,0 кг/га). В местах максимального скопления рыбы проводят обработку по воде хлорной известью (30 кг/га). При отсутствии извести можно применять медный купорос при концентрации его 0,3—0,4 г/м<sup>3</sup>. В дальнейшем внесение негашеной извести повторяют через каждые 10 дней до снижения температуры воды до 15 °С. В конце сезона рыбу из карантинного водоема реализуют через торговую сеть. Весь рыболовный инвентарь, орудия лова и спецодежду после каждого использования на неблагополучном водоеме подвергают обязательной санитарной обработке и дезинфекции. Ложе неблагополучных прудов осенью подвергают тщательной обработке хлорной известью (30—50 кг/га) или негашеной известью (2500 кг/га), а откосы дамб, донные водоспуски, рыбо-уловители обрабатывают 10%-ной взвесью хлорной или негашеной извести.

Борьба с сапролегниозом рыбы и икры включает в себя ряд рыбоводно-мелиоративных и ветеринарно-санитарных мероприятий. Чтобы предупредить заболевание рыб сапролегниозом, необходимо содержать их в таких условиях, которые исключали бы возможность ослабления их организма и травмирования кожных покровов. Терапевтические средства борьбы с сапролегниозом включают использование формалина, малахитового зеленого, фиолетового «К» и др. Эффективных лечебных средств при ихтиофозе не найдено. На ранних этапах развития болезни некоторый терапевтический эффект дает применение антибиотиков, что осуществимо в прудовых хозяйствах и аквариумах. Предупредить болезнь форелей в прудах можно, соблюдая общие ветеринарно-санитарные правила. В частности, необходима термическая обработка морской рыбы, используемой в корм форелям. При возникновении болезни необходимо изолировать заболевших рыб в отдельном пруду или аквариуме; сильно пораженных рыб и трупы сжечь или закопать; аквариумы и пруды, в которых отмечена болезнь, осушить и тщательно продезинфицировать хлорной известью. При завозе рыб необходимо их обследовать (не менее 15 экз. из каждой партии). Особенно тщательно следует обследовать рыб, поступивших из-за границы. В случае возникновения эпизоотии в море желателен усиленный облов пораженных рыб.

Кандидомикоз — заболевание рыб, возникающее при ее выращивании в индустриальных хозяйствах и кормлении недоброкачественными кормами. Борьба с заболеванием сводится к замене недоброкачественных кормов свежеприготовленными и проверенными на их обсемененность дрожжами. Эффективно снижение температуры воды в бассейнах с выращиваемой рыбой до 20—22 °С . Из всех испытанных фунгицидных препаратов только нистатин угнетает рост этих дрожжей, однако и его использование не приводит к полному выздоровлению рыбы. В литературе также указывается на возможное «лечение» рыб путем прокалывания желудка и выпускание из него воздуха.

#### **Оборудование**

- 1.Музейные макроскопические препараты
- 2.Музейные гистологические препараты
- 3.Микроскопы
- 4.Большой и малый наборы секционных инструментов
- 5.Фартуки, нарукавники, перчатки
- 6.Патологический материал
- 7.Секционные столы

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. *Гаевская, А. В.* Болезни промысловых рыб Атлантического океана / А. В. Гаевская, А. А. Ковалева. – Калининград: Кн. изд-во, 1975. – 124 с.
2. *Гаевская, А. В.* Справочник болезней и паразитов промысловых рыб Атлантического океана / А. В. Гаевская, А. А. Ковалева. – Калининград: Кн. изд-во, 1991. – 208 с.
3. *Головина, Н. А.* Ихтиопатология. - М.: Мир, 2007. - 448 с. ISBN 5-03-003596-6.
4. *Мишанин, Ю.Ф.* Ихтиопатология и ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы / Ю.Ф. Мишанин. – СПб.: Лань, 2012. - 560 с. ISBN 978-5-8114-1295-2 ГРИФ УМО

## СЛОВАРЬ

**Альтеративный тип воспаления** — характеризуется преобладанием дистрофических и некротических изменений при менее выраженных экссудативных и пролиферативных явлениях.

**Аневризмы артерий** — местные, несимметричные, ограниченные расширения стенки артериальных сосудов.

**Артериосклероз** — патологические процессы в артериях различной этиологии и патогенеза с очаговым или диффузным утолщением и гиалинозом стенок сосудов.

**Ателектаз** (спадение легкого) — пониженное содержание или полное отсутствие воздуха в альвеолах.

**Атрофия** — уменьшение в объеме органа, ткани или отдельных клеток со снижением или прекращением их функций.

**Буллезная форма** серозного воспаления — скопление серозного экссудата под какой-либо оболочкой с образованием волдыря (мелкие множественные пузырьки — импетиго, крупнее — везикулы, при ящуре — афты).

**Влажный некроз** — бывает в основном в тканях богатых влагой (головной мозг) или при пропитывании омертвевших тканей жидкостью из соседних участков, что ведет к размягчению.

**Гангрена** — омертвление тканей и органов, соприкасающихся с внешней средой.

**Геморрагическое воспаление** — образование экссудата с преобладанием эритроцитов.

**Гиалиново-капельная дистрофия** — появление в цитоплазме прозрачных оксифильных белковых капель.

**Гиалиноз** — характеризуется появлением между клетками однородной, плотной, полупрозрачной массы — гиалина, который не растворяется в воде, спирте, эфире, кислотах и щелочах.

**Гидропическая** (водяночная, вакуольная) дистрофия — нарушение белково-водно-электролитного обмена с высвобождением внутри клеток воды.

**Гиперемия** (от греч. hyper -сверх, чрезмерно и haima - кровь) — увеличение кровенаполнения сосудов ткани или органа. Артериальная (активная) гиперемия возникает вследствие усиления притока крови по артериям при повышении тонуса сосудорасширяющих или при снижении тонуса сосудосуживающих нервов. Причины: повышение чувствительности сосудов к физиологическим раздражителям, влияние чрезвычайных раздражителей (высокая температура, бактериальные токсины и другие).

**Гнойное воспаление** — характеризуется образованием экссудата с преобладанием измененных лейкоцитов.

**Дифтеритическое (глубокое) воспаление** — фибрин откладывается между тканевыми элементами в глубине тканей.

**Зернистая дистрофия** (мутное набухание) — нарушение коллоидных свойств и ультраструктурной организации клеток с выявлением белка в виде зерен.

**Иммунитет** — способ защиты организма от всего генетически чужеродного.

**Инфаркт** — очаг омертвления органа, в результате нарушения кровообращения.

**Истощение** (кахексия) — общее уменьшение количества жира в жировой клетчатке с более или менее выраженной утратой его в органах.

**Ишемия** — полное обескровливание организма, клетки, части тела или органа.

**Катаральное воспаление** — развивается на слизистых оболочках и сопровождается образованием жидкого экссудата.

**Кровотечение** — прижизненный выход крови из сосудов и полости сердца.

**Крупозное воспаление** (поверхностное) — отложение фибрина на поверхности естественных полостей.

**Обызвествление** (*петрификация, кальцификация*) — отложение солей кальция в некротических массах.

**Менингит** — воспаление оболочек головного мозга.

**Местное расширение вен** (флебоэктазия, варикозное расширение) — стойкое равномерное расширение просвета вен.

**Миелит спинальный** — воспаление спинного мозга.

**Миокардит** — воспаление сердечной мышцы.

**Нефрозы** — характеризуются преобладанием дистрофических изменений в канальцах и клубочках, сопровождающихся серьезным нарушением функции почек, выделением с мочой белка, задержкой в организме хлоридов, отеками и т.д.

**Опухоли** — атипичные разрастания тканей организма.

**Организация** — мертвые ткани размягчаются, пожираются макрофагами, рассасываются и заменяются соединительной тканью с последующим рубцеванием.

**Оссификация** — образованием костной ткани в некротических массах.

**Отек легких** — скопление в альвеолах и бронхиолах водянистой слабоокрашенной жидкости.

**Патологическая регенерация** — характеризуется изменением темпов (скорости) регенерации или качественным извращением восстановительного процесса.

**Пролиферативный тип воспаления** — преобладает размножение клеточных элементов, а экссудация и альтерация выражены слабее.

**Серозно-воспалительная водянка** — скопление экссудата в замкнутых естественных полостях (бронхиальной, плевральной, сердечной, суставной).

**Серозно-воспалительный отек** — экссудат в толще органа, между тканевыми элементами.

**Секвестрация** — при повышенной эмиграции лейкоцитов вокруг некротического участка развивается жидкое размягчение, что отделяет его от окружающей ткани.

**Смерть** как биологическое явление представляет собой необратимое прекращение обмена веществ и жизненных функций организма. Агония — процесс от начала умирания до клинической смерти, который может продолжаться от нескольких секунд до суток и более.

**Стаз** — полная остановка тока крови в капиллярах и мелких венах ограниченной области органов и тканей.

**Сухой некроз** — денатурация белков при быстрой отдаче воды во внешнюю среду, на фоне остановки притока крови.

**Тромбоз** — прижизненное свертывание крови в просвете сосудов или полостях сердца.

**Фиброма** — зрелая опухоль из волокнистой соединительной ткани.

**Экзогенные нейроинтоксикации** — стойкие или преходящие нарушения функций нервной системы, возникающие в результате воздействия на организм ядовитых химических веществ.

**Эмболия** — механическая закупорка кровеносных сосудов какими-либо частицами (эмболами), занесенными током крови.

**Эмфизема** — избыточное содержание воздуха в альвеолах и строме.

**Эндокардит** — воспаление внутренней оболочки сердца и клапанов.

**Энцефалит** — воспаление головного мозга.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Бауер, О. Н.* Болезни прудовых рыб / О. Н. Бауер, В. А. Мусселиус, В. М. Николаева, Ю. А. Стрелков. — М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. — 320 с.
2. *Грищенко, Л. И.* Болезни рыб и основы рыбоводства / Л. И. Грищенко, М. Ш. Акбаев, Г. В. Васильков. — М.: Колос, 1999. — 234 с.
3. *Быховская-Павловская, И. Е.* Паразиты рыб. Руководство по изучению / И. Е. Быховская-Павловская. - Л.: Наука, 1985.- 118 с.
4. *Васильков, Г. В.* Паразитарные болезни рыб и санитарная оценка рыбной продукции / Г. В. Васильков. — М.: Изд-во ВНИРО, 1999. — 191 с.
5. *Ведемейер, Г. А.* Стресс и болезни рыб / Г. А. Ведемейер, Ф. П. Мейер, Л. Смит. - Пер. с англ. — М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. — 127 с.
6. *Гаевская, А. В.* Справочник болезней и паразитов промысловых рыб Атлантического океана / А. В. Гаевская, А. А. Ковалева. — Калининград: Кн. изд-во, 1991. - 208 с.
7. *Головина, Н. А.* Гематология прудовых рыб / Н. А. Головина, И. Д. Тромбицкий — Кишинев: Штиинца, 1989. — 156 с.
8. *Гинецинская, Т. А.* Трематоды, их жизненные циклы, биология и эволюция / Т. А. Гинецинская. — Л.: Наука, 1968. — 406 с.
9. *Гусев, А. В.* Методика сбора и обработка материалов по моногенным, паразитирующим у рыб / А. В. Гусев. — Л., 1983. — 17 с.
10. *Иванова, Н. А.* Атлас клеток крови рыб / Н. А. Иванова — М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. — 300 с.
11. *Ихтиопатология / О. Н. Бауер, В. А. Мусселиус, В. М. Николаева, Ю. А. Стелков. — М.: Легкая и пищевая промышленность, 1977. — 432 с* *Канаев, А. И.* Ветеринарная санитария в рыбоводстве / А. И. Канаев.— М.: Колос, 1973. - 224 с.
12. *Головина, Н. А.* Ихтиопатология. - М.: Мир, 2007. - 448 с. ISBN 5-03-003596-6.
13. *Кенеди, К.* Экологическая паразитология / К. Кенеди. — М.: Мир, 1978. — 227 с.
14. *Лабораторный практикум по болезням рыб / Под ред. проф. В. А. Мусселиус. — М.: Легкая и пищевая промышленность, 1988. — 294 с.*
15. *Нейш, Г.* Микозы рыб / Г. Нейш, Г. Хьюз. — М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. — 95 с.
16. *Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т. 1 «Паразитические простейшие». — Л.: Наука, 1984. — 428 с.*
17. *Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т. 2 «Паразитические многоклеточные (первая часть)». — Л.: Наука, 1985. — 425 с.*
18. *Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т. 2 «Паразитические многоклеточные (вторая часть)». — Л.: Наука, 1987. — 583 с.*
19. *Сборник инструкций по борьбе с болезнями рыб. Часть 1. — М.: Отдел маркетинга АМБ-агро, 1998. — 310 с.*
20. *Сборник инструкций по борьбе с болезнями рыб. Часть 2. — М.: Отдел маркетинга АМБ-агро, 1999. — 234 с.*
21. *Справочник по болезням рыб / Под ред. В. С. Осетрова. — М.: Колос, 1978. - 351 с.*
22. *Шульман, С. С.* Микроспоридии фауны СССР / С. С. Шульман. — М.; Л.: Наука, 1966. — 507 с.
23. *Шульц, Р. С.* Основы общей гельминтологии / Р. С. Шульц, Е. В. Гвоздев. — М.: Наука, 1979. Т. 1. - 492 с; т. 2, 1982. - 515 с.
24. *Amlacher, E.* Taschenbuch der Fischkrankheiten / E. Amlacher. - Jena: Veb Gustav Fischer Verlag, 1972. - 378 p.
25. *Austin, B.* Methods for the microbiological examination of fish and shellfish / B. Austin, D. A. Austin. - New York: Halsted Press John Wiley & Sons, 1994. - 266 p.
26. *Ghittino, P.* Tecnologia e Patologia in Acquacoltura. V. 2 Patologia / P. Ghittino. - Torino: Tipografia Emilio Bono, 1985. — 444 p.

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, Агропоиск, полнотекстовая база данных иностранных журналов Doal, поисковые системы Rambler, Yandex, Google:

Электронная библиотека СГАУ - <http://library.sgau.ru>

Электронная библиотека - <http://bookfi.org/>

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - <http://e.lanbook.com/>

База данных "Агропром за рубежом" - <http://polpred.com/?ns=1>

Рыбы и растения, аквариумные "науки" - <http://www.toptropicals.ru/html/aqua/disease/disease.htm>

Болезни аквариумных и декоративных рыбок: Диагностика и лечение - <http://www.vitawater.ru/aqua/ill/ill.shtml>

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Тема 1. Методы патологоанатомического обследования рыб. Постановка диагноза	4
Тема 2. Некроз. Методы диагностики и дифференциальный диагноз	8
Тема 3. Дистрофия. Внутриклеточные диспротеинозы	10
Тема 4. Внеклеточные и смешанные диспротеинозы	13
Тема 5. Жировая дистрофия	16
Тема 6. Нарушение кровообращения	18
Тема 7. Экссудативное воспаление	21
Тема 8. Альтеративное и пролиферативное воспаление	25
Тема 9. Методика полного и неполного паразитологического анализа рыб	27
Тема 10. Методы эпизоотического обследования рыбоводных хозяйств и рыбопромысловых водоёмов	30
Тема 11. Взятие и транспортировка патологического материала на вирусологические, бактериологические и микозные исследования	32
Тема 12. Основы идентификации вирусов, бактерий и грибов	35
Тема 13. Постановка диагноза на вирусные, бактериальные и микозные заболевания	39
Тема 14. Методы гематологических исследований рыб. Гематологические показатели и их диагностическое значение	43
Тема 15. Методы изучения возбудителей протозойных болезней рыб: жгутиковых, споровиков	47
Тема 16. Методы изучения возбудителей протозойных болезней рыб: микро- и миксоспоридий, инфузорий	50
Тема 17. Методы изучения гельминтов и заболеваний, вызываемых ими: трематодозы, моногенеозы пресноводных и морских рыб	53
Тема 18. Методы изучения гельминтов и заболеваний, вызываемых ими: амфилинозы, цестодозы пресноводных и морских рыб	56
Тема 19. Методы изучения гельминтов и заболеваний, вызываемых ими: акантоцефалёзы пресноводных и морских рыб	58
Тема 20. Методы изучения гельминтов и заболеваний, вызываемых ими: нематодозы, бделлозы пресноводных и морских рыб	60
Тема 21. Методы изучения ракообразных и моллюсков, паразитирующих у пресноводных и морских рыб	62
Тема 22. Паразиты рыб, опасные для человека и животных. Исследование рыб на заражённость	65
Тема 23. Методы изучения незаразных болезней рыб	69
Тема 24. Методы профилактики и терапии рыб	73
Словарь	77
Литература	79
Содержание	81