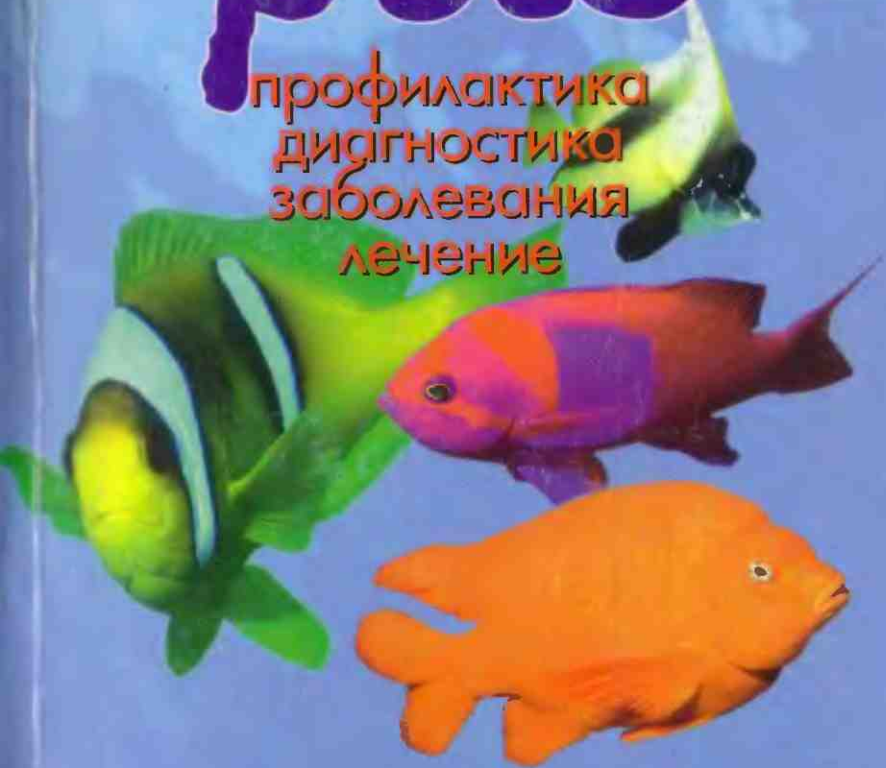


БОЛЕЗНИ аквариумных рыб

профилактика
диагностика
заболевания
лечение



Р. БАУЭР

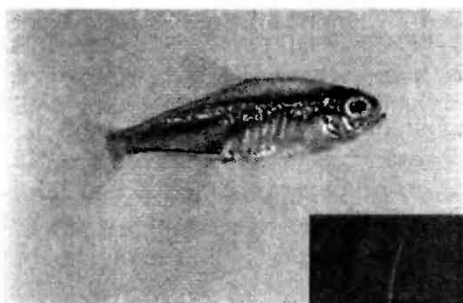
**БОЛЕЗНИ
АКВАРИУМНЫХ
РЫБ**

**Москва
«Аквариум»
2007**

Р. БАУЭР

БОЛЕЗНИ АКВАРИУМНЫХ РЫБ

- ◆ Профилактика
- ◆ Диагностика
- ◆ Заболевания
- ◆ Лечение



Бауэр Р.

Б 29 БОЛЕЗНИ АКВАРИУМНЫХ РЫБ. Профилактика. Диагностика. Заболевания. Лечение / Пер. с нем. А. Забуги. — М.: ООО «Аквариум-Принт», 2007. — 176 с., илл.

ISBN 978-5-98435-742-5

Многие стремятся украсить свой дом этими пестрыми, блестящими, радующими глаз созданиями, но часто при этом забывают о том, что речь идет о живых существах, имеющих свои специфические запросы: свое особое жилище, питание и воду.

Эта книга представляет интерес не только для ученых, специалистов по рыбьей патологии, биологам и др., но и для широкого круга продавцов рыб, аквариумистов и др., серьезно интересующихся этой темой.

ББК 47.2.Вет

Охраняется Законом РФ об авторском праве. Воспроизведение всей книги или любой ее части запрещается без письменного разрешения издателя. Любые попытки нарушения Закона будут преследоваться в судебном порядке.

© Verlag Paul Parey,
Berlin und Hamburg.
Lindenstr. 44-47, D-1000 Berlin 61;
Spitalerstr. 12, D-2000 Hamburg 1
© ООО «Аквариум-Принт», 2005

ISBN 978-5-98435-742-5

Содержание

| | |
|--|----|
| ПРОФИЛАКТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ | 9 |
| Здоровое питание | 12 |
| Плотность посадки: сколько должно быть рыб в аквариуме | 13 |
| Рыбы и стресс | 14 |
| РАСПОЗНАВАНИЕ (ДИАГНОСТИРОВАНИЕ) БОЛЕЗНЕЙ | 17 |
| Отравление или болезнь? | 18 |
| Осмотр живых рыбок | 19 |
| Умерщвление рыбок | 20 |
| Вскрытие (препарирование) рыб | 21 |
| Исследование крови | 26 |
| НЕИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ | 27 |
| Заболевания, связанные с неправильным кормлением | 27 |
| Заболевания, обусловленные жирным кормом | 28 |
| Заболевания, вызванные повышенным содержанием углеводов в корме | 30 |
| Заболевания, вызванные недостатком протеина | 31 |
| Заболевания, вызванные недостатком витаминов | 31 |
| Заболевания, вызванные недостатком минеральных веществ | 32 |
| Илеус (непроходимость кишечника), вызванный закупоркой яйцами артемий | 34 |
| Отравления мотылем | 36 |
| Воспаление кишечника, вызванное трубочником | 37 |
| Опасность, которая таится в мороженом криле | 38 |
| Опасность, скрывающаяся в мороженом корме | 39 |
| Заболевания химического происхождения | 40 |
| Отравления азотными соединениями | 41 |
| Отравления сероводородом | 44 |
| Заболевания, вызванные нарушением кисотно-щелочного равновесия | 45 |
| Отравления тяжелыми металлами | 47 |
| Отравление озоном | 52 |
| Отравления анионно-активными веществами (детергентами) | 53 |
| Отравления медикаментами | 55 |
| Отравления другими органическими ядами | 57 |
| Заболевания, вызванные изменениями условий обитания | 60 |
| Нарушения, вызванные изменением температуры | 60 |
| Недостаток кислорода | 62 |
| Газовая эмболия | 65 |

| | |
|--|-----|
| Повреждения, вызванные повышенной жесткостью воды | 67 |
| Повреждения, вызванные неправильным осмотическим давлением | 69 |
| Травмы | 71 |
| Пороки развития | 72 |
| Онкологические заболевания | 75 |
| Опухоли | 75 |
| Гиперплазии | 77 |
| ВИРУСЫ | 79 |
| Lymphocystis | 79 |
| БАКТЕРИИ | 82 |
| Фурункулез (<i>Aeromonas</i> , <i>Pseudomonas</i>) | 83 |
| Болезнь вызванная бактерией <i>Flexibacter columnaris</i> | 86 |
| Плавниковая гниль | 88 |
| Бактериальное заболевание жабр (<i>Flexibacter</i> , <i>Cytophaga</i>) | 89 |
| Микобактериоз (<i>Mycobacterium</i>) | 91 |
| Вибриоз (<i>Vibrio</i>) | 94 |
| Ложная неоновая болезнь (<i>Nocardia</i>) | 96 |
| <i>Edwardsiella tarda</i> | 97 |
| Эпителиоцистис (<i>Epitheliocystis</i>) | 98 |
| ГРИБКОВЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ | 99 |
| Наружные микозы (<i>Saprolegniaceae</i> , <i>Peronosporaceae</i>) | 99 |
| Бранхиомикозы (<i>Branchiomyces</i>) | 104 |
| Системные микозы (<i>Ichthyophonus</i> , <i>Aphanomyces</i>) | 105 |
| Другие внутренние микозы | 106 |
| ВОДОРОСЛИ | 107 |
| ПРОСТЕЙШИЕ (PROTOZOA) | 107 |
| Саркомастигофора (жгутиковые, амёбы) | 107 |
| Фитомасстигофора (фитофлагелляты) | 107 |
| <i>Atyloodinium ocellatum</i> (морской <i>Oodinium</i>) | 108 |
| Опалины | 109 |
| <i>Protoperla symphysodonis</i> | 109 |
| Амебиоз (амёбы) | 110 |
| Ариксомплекса Sporozoa (Споровики) | 110 |
| Кокцидии (<i>Eimeria</i>) | 111 |
| Кокцидии — кровепаразиты (<i>Haemogregarina</i> , <i>Hepatooon</i>) | 111 |
| <i>Dermocystidium</i> | 112 |
| Прочие Ариксомплекса, паразитирующие на рыбах | 113 |
| Внутриклеточный микроспориоз | 113 |
| <i>Pleistophora hyphtssobrykonis</i> | 113 |
| Mixosporae | 114 |

| | |
|--|-----|
| Цилифо́ра | 117 |
| Ихтиофтириус мултифилиис (<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>) | 117 |
| <i>Cryptocarion irritans</i> | 120 |
| <i>Chilodonella</i> | 121 |
| <i>Brooklynella hostilis</i> | 122 |
| <i>Heteropolaria colisarum</i> | 123 |
| Urceolaridae | 124 |
| Tetrahymena | 125 |
| <i>Uronema marinum</i> | 126 |
| <i>Trichophrya piscium</i> | 127 |
| КИШЕЧНОПОЛОСТНЫЕ | 127 |
| Полиподиум | 127 |
| <i>Hydrichthys</i> и <i>Nudiciava</i> | 128 |
| Гидра | 129 |
| ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ (PLATHELMINTES) | 131 |
| Турбеллярии (<i>Turbellaria</i> , ресничные черви) | 131 |
| Церкомероморфы (<i>Cercomeromorpha</i>) | 132 |
| Моногенеи (<i>Monogenea</i> , черви, обитающие на жабрах и на поверхности тела) | 132 |
| <i>Монопистокотильные моногенеи</i> | 132 |
| <i>Полиопистокотилы (Polyopisthocotylea)</i> | 135 |
| Цестоды (<i>Cestoda</i> , ленточные черви) | 136 |
| <i>Гирокотилиды (Gyrocotylidea)</i> и <i>амфилиниды (Amphilimidea)</i> ... | 136 |
| <i>Кариофилиды (Caryophyllidea, звездичники)</i> | 136 |
| <i>Эуцестоды (Eucestoda, собственно ленточные черви)</i> | 137 |
| Дигенетические сосальщики (<i>Trematoda</i> , трематоды) | 140 |
| Метацеркарии | 140 |
| Сосальщики в кишечнике | 142 |
| Сосальщики в крови | 143 |
| АКАНТОЦЕФАЛЫ (ACANTHOSERHALA, СКРЕБНИ) | 144 |
| NEMATODA (НИТЕВИДНЫЕ ЧЕРВИ) | 145 |
| <i>Ascaridida</i> (аскариды) | 146 |
| <i>Anisakidae</i> | 146 |
| <i>Oxuridae</i> (острицы) | 147 |
| <i>Spirurida</i> | 147 |
| <i>Camallanidae</i> (камалланиды) | 147 |
| <i>Dracunculidae</i> (дракункулиды) | 150 |
| <i>Trichocephalida</i> | 151 |
| <i>Capillaridae</i> (волосовидные черви) | 151 |
| <i>Cystoosidae</i> | 153 |
| HIRUDINEA (ПИЯВКИ) | 153 |

| | |
|---|-----|
| ПЯТИУСТКИ (PENTASTOMIDA, ЯЗЫЧКОВЫЕ) | 155 |
| CRUSTACEA (РАКООБРАЗНЫЕ) | 156 |
| Copepoda (веслоногие рачки) | 156 |
| Sarcotacidae и похожие веслоногие рачки | 156 |
| Эргасилиды (Ergasilidae) и другие веслоногие рачки (рачки, паразитирующие на жабрах) | 157 |
| Caligidae и похожие веслоногие рачки | 158 |
| Lernaeidae и похожие веслоногие рачки | 159 |
| Branchiura (рыбы вши, карпеды) | 161 |
| Isopoda (мокрицы) | 163 |
| МЕДИКАМЕНТЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ | 165 |
| Поваренная соль | 165 |
| Сульфат меди | 165 |
| Акрифлавин (Acriflavin, Трупаflavin) | 166 |
| Оксалат малахитовой зелени | 166 |
| Трихлорфон (Trichlorphon, Masoten, Neguvon) | 167 |
| Конкурат (Concurat) | 167 |
| Никлосамид (Niclosamid) | 168 |
| Эннептин (Enheptin) | 168 |
| Метронидазол (например, клонт) | 168 |
| Нитрофуран | 169 |
| Сульфаниламиды | 169 |
| Триметоприм (например, "бактрим") | 169 |
| Антибиотики | 170 |
| Меркурохром | 170 |
| СРЕДСТВА ДЛЯ НАРКОЗА И ОБЕЗДВИЖИВАНИЯ | 171 |
| Спирт | 171 |
| Хлоралгидрат (Chloralhydrat) | 172 |
| Трикаин (MS-222) | 172 |
| Хиналдин-сульфат (Chinaldin-Sulfat) | 173 |
| Пропоксат (Propoxat) | 173 |
| ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИЕ СРЕДСТВА | 173 |
| Неорганические дезинфицирующие окислители | 174 |
| Альдегиды | 174 |
| Спирты | 174 |
| Дезинфицирующие средства, имеющиеся в продаже | 175 |

Профилактика заболеваний

В естественной среде обитания на рыб воздействуют различные природные факторы, к которым они приспособлялись очень длительное время путем приобретения определенных качеств и свойств. Условия обитания для каждого вида рыб имеют свои особенности. В аквариуме, особенно если речь идет о так называемых общих аквариумах, рыбы разных видов с разными требованиями к условиям среды содержатся в одной и той же воде. Но даже и специализированные аквариумы, предназначенные для содержания рыб одного вида или сходных по условиям обитания, не могут в точности копировать среду естественного водоема, его освещенность, водный режим и характер течений.

В природе вряд ли найдется хоть одно дикое животное, на котором не жили бы паразиты. Это касается и рыб всех видов. В ходе эволюции установилось примерное равновесие совместной жизни хозяина и паразита: и с той и с другой стороны выживали только наиболее адаптирующиеся к условиям жизни животные. Поскольку мы не можем в точности воссоздать в аквариуме естественные условия обитания того или иного вида рыб, это приводит к определенному ухудшению их самочувствия и, следовательно, к ослаблению их иммунитета. Это в свою очередь нарушает естественное равновесие между рыбками и паразитами. Паразиты получают преимущество, и ослабленная рыба погибает.

Бывает, хотя это встречается реже, в результате нарушения равновесия погибают паразиты. Этот факт может опечалить только того естествоиспытателя, который разводил паразитов для постановки каких-либо научных опытов. Поскольку мы не в состоянии контролировать естественное равновесие между паразитами и рыбками в аквариуме, мы вынуждены держать наших рыб в обеззараженной среде. В этих целях необходимо следить за каждой вновь запущенной в аквариум рыбкой, чтобы вместе с нею не были занесены какие-либо возбудители болезней.

Карантин и гигиена

Карантинный аквариум является необходимым для каждого аквариумиста. Лучше всего использовать для этих целей сборный стеклянный аквариум с фильтровальной установкой. Он должен соответствовать количеству и размерам содержащихся в карантине рыб. Водный режим должен максимально соответствовать параметрам воды в том аквариуме, в который поместят рыб по окончании карантина или из которого рыб извлекли для обследования. В карантинном аквариуме не должно быть вообще никаких декораций, песка или растений. Только таким образом можно гарантировать качественное воздействие введенных медикаментов и других препаратов, не опасаясь, что они будут абсорбированы декорациями или оседают в грунте.

Если в карантинный аквариум требуется поместить особо пугливых рыб, рекомендуется его немного затенить и положить в аквариум небольшие простерилизованные куски трубок из ПВХ, цветочные горшки, чтобы рыбки могли в них прятаться. Новые рыбки, приобретенные для вашей аквариумной коллекции, должны пройти карантин в таком аквариуме минимум три недели. В течение всего этого времени следует внимательно следить за состоянием их здоровья.

Больных рыбок после внимательного обследования необходимо обрабатывать соответствующими медикаментами и переводить в общий аквариум только полностью здоровыми. В карантинный аквариум помещаются для обследования и лечения рыбы из демонстрационных аквариумов. Следует учитывать то обстоятельство, что некоторые паразиты могут жить в аквариуме некоторое время и без рыб.

Следует помнить, что и факультативно патогенные бактерии могут вызывать различные заболевания. Они постоянно присутствуют в аквариуме, но поражают только животных с ослабленным иммунитетом. Иногда после возвращения рыбок из карантинного аквариума в общий стационарный бассейн может вспыхнуть с новой силой. Во время медикаментозной обработки фильтр с аквариума должен быть снят, поскольку содержащиеся в нем бактерии будут абсорбировать введенные медикаменты или биохимически их изменять. Для предотвращения возникновения токсинов в фильтре в результате различных анаэробных процес-

сов рекомендуется не просто отключать и снимать фильтр с карантинного аквариума, а снова подключить его, но установив уже в ведре с водой — это гораздо предпочтительнее. Фильтр не будет прерывать своего рабочего цикла, и биогенез внутри него не нарушится. Таким образом, по окончании медикаментозной профилактики фильтр будет в рабочем состоянии, и его сразу можно будет подключить к аквариуму. В это время фильтр ни в коем случае нельзя подключать к какому-либо другому аквариуму, поскольку существует угроза перенесения возбудителей заболеваний. Итак, по окончании обработки фильтр снова подключается к карантинному аквариуму, и основная масса воды заменяется новой, специально подготовленной, чтобы удалить растворенные в старой воде медикаменты.

Рыб еще на несколько дней оставляют в карантине, чтобы убедиться, что медикаментозную терапию они перенесли хорошо. Не забывайте, что после каждого карантина как сам карантинный аквариум, так и подключаемый к нему фильтр должны быть тщательно очищены и продезинфицированы, поскольку после каждой обработки обязательно остаются следы медикаментов и — что гораздо опаснее — некоторая часть яиц гельминтов или иных возбудителей в переходных стадиях (споры, пузырьковые капсулы и т.д.), которые позже могут заразить помещенных в этот карантинный аквариум рыб.

Лучшая профилактика заболеваний — постоянное соблюдение правил гигиены. К этому относится соблюдение безукоризненной чистоты в аквариуме. Сгнившие водоросли, остатки пищи и мертвые рыбки загрязняют и заражают воду и должны немедленно удаляться. Следует использовать только качественные фильтры с высокой эффективностью, которые позволяют иметь в аквариуме чистую прозрачную воду. Если у вас очень чувствительные рыбки, рекомендуется предварительно обработать воду ультрафиолетовой лампой.

Аквариумистам, имеющим несколько аквариумов, следует помнить, что, если вы используете или переносите какие-либо предметы (фильтры, сачки, декорации, песок, растения, улитки, рыбки и т.д.) из одного аквариума в другой, то вместе с ними могут переноситься и возбудители различных заболеваний. Поэтому не используйте одни и те же предметы для разных аквариумов, или же предварительно продезинфицируйте их. Это касается не толь-

ко твердых предметов, но и растений, которые вы собираетесь пересадить или же только что купили в зоомагазине. Сачки для дезинфекции окунают на короткое время или в кипящую воду, или в дезинфицирующий раствор, затем их нужно обязательно промыть проточной водой, чтобы дезинфицирующий раствор не попал в аквариум.

Если соблюдать эти правила, то распространение заболеваний в вашем аквариуме будет маловероятным.

Здоровое питание

Важным условием правильного содержания рыбок является применение соответствующего корма. Витаминизированный, подобранный специально для данного вида рыб корм повысит сопротивляемость организма рыб болезням.

Предпочтительнее использовать живой корм, чем сухой, но при этом будьте осторожны: с живым кормом, особенно взятым из водоемов, в которых обитает рыба, могут передаваться различные возбудители заболеваний. Кроме того, живой корм скрывает в себе и другие опасности. Преимуществом живого корма является высокое качество содержащихся в нем биологически активных веществ и других компонентов. Никаким консервированием не сохранишь те компоненты, которые содержатся в живых организмах.

У кого нет возможности брать живой корм из водоемов, в которых нет рыб, тому следует использовать сухой корм. Без сухого корма аквариумистика в современном виде была бы невозможна. Большинство видов рыб очень хорошо воспринимает сухой корм.

Очень хорошим кормом является мороженный корм (быстрой заморозки). С ним вряд ли могут передаваться паразиты, но тем не менее не надо терять бдительности. Меню в зависимости от потребностей рыбок можно разнообразить свежей растительной пищей (одуванчиками), рачками, кормовой рыбой или кусочками говядины.

По типу питания рыбы делятся на мирных и хищных, или растительноядных, плотоядных и всеядных. В зависимости от этого следует составлять меню для ваших рыбок.

Чаще всего в корме содержится слишком большое количество жиров. Уровень жирности пищи не должен превышать 3% для растительноядных и 5% для плотоядных рыбок. Корм должен содержать минимум 2% сырых волокон (балластных веществ),

для растительноядных рыбок этот процент должен быть гораздо выше. Содержание белка в пище растительноядных рыбок должно составлять примерно 15–30%, в пище плотоядных рыб — примерно 45% и выше. Для всеядных рыб все указанные значения должны быть где-то посередине. Углеводы очень важны для чисто растительноядных рыб и должны составлять до 30% корма. Однако часто углеводы перевариваются рыбами далеко не полностью, выводятся из организма рыб вместе с выделениями и сильно загрязняют воду.

При вскрытии аквариумных рыбок, если это случается, вы обнаруживаете, что у подавляющей части ваших питомцев наблюдается жировая дистрофия. Причина кроется в первую очередь в избыточном и неправильном кормлении ваших рыб. Корм зачастую просто нельзя использовать, потому что он либо недостаточно питательный, либо имеет неправильный состав. Следствием этого становится жировое перерождение печени, половых желез и кишечника рыб. У некоторых видов рыб дело доходит до того, что при вскрытии во внутренней полости видны только белые рыхлые жировые ткани, внутренние органы полностью покрыты жировыми тканями. Такие животные особенно подвержены всевозможным болезням, поэтому не следует экономить на корме.

Используйте качественный, хорошо сбалансированный корм, даже если он стоит дороже обычного. Денежные затраты окупятся, поскольку не придется тратить на лечение, медикаментозную и санитарную обработку, покупку новых рыбок и живого растительного декора.

Плотность посадки: сколько должно быть рыб в аквариуме

Большинству аквариумистов их аквариумы кажутся слишком маленькими независимо от реальных размеров стеклянных емкостей. Каждый хотел бы поместить туда как можно больше рыб. Тот факт, что с этим связано существенное ограничение пространства для плавания, каковой имелся в естественных условиях, совершенно очевиден. Здесь следует найти разумный компромисс, чтобы максимально снизить стресс для рыб и не перегружать воду аквариума. Некоторые авторы считают оптимальным 5 литров воды на 1 рыбку и предлагают брать эту цифру за основу. Таким образом, в аквариум на 100 литров можно поместить 20 рыбок.

О размерах и характеристиках рыбок при этом умалчивают. Такая схема не выдерживает никакой критики. Если вы собираетесь запускать в аквариум рыбок стайных видов, то их можно сажать более компактными группами, напротив, рыбки-одиночки должны иметь больший простор, чтобы обосноваться на своей личной территории.

Мужские особи бойцовых рыб бьются направо и налево, убивая не только друг друга, но и представителей других видов. Поэтому их следует сажать в отдельные аквариумы.

Рыбы и стресс

Стресс оказывает значительное влияние на иммунитет, ослабляя его, и тем самым увеличивая опасность заболеваний у рыб. Чтобы наши рыбки были здоровы, необходимо по возможности избегать факторов, вызывающих стресс, или стремиться максимально снижать их воздействие.

Аквариумные рыбки могут подвергаться воздействию самых различных стрессовых факторов. На эту тему очень сложно давать какие-либо обобщенные рекомендации. Что у одних рыбок вызывает тяжелый стресс со смертельным исходом, то может являться неотъемлемой частью условий обитания других видов рыб. Для этого нужно подробнее ознакомиться с условиями жизни рыб в естественной среде обитания. Предки большинства аквариумных рыбок обитали когда-то в тропических водоемах, из которых гигантские влажные тропические леса буквально выкачивали все растворенные в воде органические (за исключением гуминовых кислот) и неорганические компоненты. Это может даже доходить до того, что дождь, проходящий над девственными лесами Южной Америки, содержит больше нитратов и обладает большей электрической проводимостью, чем вода, собирающаяся в ручьях и реках после дождя. Чистая, с очень небольшим содержанием микроорганизмов вода, имеющая низкую электрическую проводимость и высокое содержание кислорода, содержит, однако, большое количество трудно расщепляемых гуминовых кислот, которые окрашивают воду в коричневый цвет и сильно ее подкисляют. Развитие бактерий сильно сдерживается. Наиболее приемлемые условия для обитания рыб — именно в этих водоемах, и обитающие там рыбы к ним привыкли. Поэтому можно себе представить тот стресс, которому подвергается рыба, когда она попадает в сильно

загрязненную аквариумную воду и ее иммунная система должна справляться с огромным количеством бактерий.

При этом для иммунной системы не играет никакой роли, какие это бактерии: болезнетворные или безвредные. И те и другие значительно ослабляют иммунитет и ни в коем случае не должны попадать в аквариум. Сегодняшние аквариумные рыбки происходят не только из водоемов бассейна Амазонки, но и из водоемов всех тропических регионов Земли. Они обитали в самых различных водах: от щелочных с большим содержанием извести озерах Малави до почти дистиллированной, очень чистой воды Рио-Негро. Но не только химическим составом отличается вода в наших аквариумах. В одной и той же реке каждый вид рыб имеет свою экологическую нишу, к которой он наиболее адаптирован. Такими нишами могут быть участки с особенно сильным течением или, наоборот, тихие заводи, у берега или на середине реки. Рыбы могут обитать на поверхности или жить на дне, в густых водяных зарослях либо на чистых участках без какой-либо растительности. Эти перечисления можно продолжать до бесконечности. Отсутствие естественных условий обитания означает для наших аквариумных рыбок стресс. Это следует учитывать при покупке рыбок. При компановке вашего аквариума следует обращать внимание не на то, какие рыбки подходят по цвету к вашим обоям, а на то, из каких водоемов они (рыбки) происходят, какие условия им требуются. Если, например, в один аквариум попадут рыбки Амазонки и озер Малави, то ничего хорошего из этого не выйдет. И неважно, какие химические показатели у воды в вашем аквариуме: все равно какие-нибудь из двух разных видов ваших рыбок (амазонских или малавийских) будут чувствовать себя плохо, а значит — будут предрасположены к заболеваниям и воздействию паразитов.

Перед тем, как покупать аквариумных рыбок, нужно выяснить, какую воду вы можете предложить вашим будущим питомцам, и, следовательно, решить, каких рыбок покупать. Информацию о происхождении рыбок можно найти в специализированных справочниках. Можно проконсультироваться у опытного продавца в зоомагазине. Но на формирование стресса влияние оказывать могут и другие факторы, такие, как слишком низкая или слишком высокая температура, резкие колебания температуры. Это, однако, не означает, что температура в аквариуме долж-

на быть всегда неизменной. Значительное понижение температуры приводит к спариванию таких рыб, как, например, панцирные сомы, кроме того, многих аквариумных рыб зимой лучше содержать в более холодной воде. Это вызовет перерыв в процессе икрометания и даст рыбам возможность отдохнуть. То есть у некоторых рыб стресс вызывает не только резкое изменение условий обитания, но и их неизменность. Изменения среды обитания должны соответствовать физиологическим процессам, характерным для того или иного временного периода. Только тогда некоторое изменение условий обитания будет способствовать здоровому развитию ваших рыбок, если не соблюдать эти условия, ваши рыбки также будут подвергаться сильному стрессу.

Стресс могут вызывать и сами рыбы, что связано с их видовым поведением. Если, например, в аквариум посадить пару рыбок одного из видов цихлид малавийских озер, можно стать очевидцем того, как самец загоняет самку по аквариуму до смерти. Если же поместить в аквариум много самок и пару самцов, их агрессивность распределится равномерно на всех обитательниц водоема, и тяжелых последствий не будет. Но то, что пара рыб в аквариуме подвержена гораздо более сильному стрессу, чем стайка или несколько рыб, совсем не является общим для всех рыб принципом, всегда следует учитывать внутривидовые особенности.

Владелец аквариума сам может стать причиной возникновения стресса у его рыбок: частым пересаживанием рыбок в другой аквариум, недокармливанием или перекармливанием, неправильным подбором обитателей аквариума, которые не могут нормально соседствовать друг с другом, или если аквариумист часто пугает рыбок.

В заключение можно сказать, что нельзя абсолютно точно определить причины возникновения стресса у рыб в тех или иных условиях. Необходимо учитывать видовые особенности рыбок и специфические условия обитания. Поэтому в случае неправильного содержания рыб, без учета этих особенностей, они подвергаются более или менее сильному стрессу. И, вероятно, мы никогда не сможем полностью исключить те факторы, которые влияют на возникновение стресса у рыбок, но в наших силах сделать все возможное, чтобы свести этот стресс к минимуму.

Распознавание (диагностирование) болезней

Постановка правильного диагноза является одной из важнейших предпосылок для успешного лечения. Наудачу капать в воду какой-нибудь медицинский препарат (если это средство помогло моим неоновым рыбкам, то и этим рыбкам оно тоже поможет) не только глупо, но и недопустимо! Если вновь вернуться к названному примеру, то препарата для неоновых рыбок не существует! Есть препараты против определенных возбудителей заболеваний, различные виды которых могут встречаться на ваших рыбках. Ведь вы же не будете принимать аспирин для лечения грибка на ногах только потому, что он помог справиться с головной болью! А довольно распространенная среди аквариумистов практика бездумного введения в воду различных препаратов без установления точного диагноза привела к тому, что у многих возбудителей выработалась повышенная сопротивляемость препаратам. Так многие штаммы бактерий стали устойчивыми к антибиотикам, которые ранее действовали на них довольно эффективно.

В случае с антибиотиками легкомысленное введение такого рода медицинских препаратов в аквариум чревато отрицательными последствиями и для человека. Используемые в аквариумистике медикаментозные препараты изготавливаются главным образом на основе медикаментов для человека. При замене воды в аквариуме эти препараты попадают в сточные воды, сильно там разбавляются и в очень слабой концентрации больше не смертельны для бактерий, вызывающих соответствующие заболевания. Происходит привыкание бактерий к соответствующим препаратам, и, наконец, определенные штаммы бактерий становятся устойчивыми по отношению к ним. Если человек заболевает от такого возбудителя, то ранее применявшиеся препараты ему уже не помогут. По этой причине обязательно необходимо поставить точный диагноз и лечить болезнь соответствующим специализированным препаратом.

Отравление или болезнь?

Все заболевания можно определить по изменению внешнего вида рыбок и их поведения, а в худшем случае — когда рыбка уже погибла. Чтобы по внешнему виду и поведению рыбки определить, что с ней, больна ли она, аквариумист должен очень хорошо знать повадки и привычки своих питомцев, знать, как они выглядят, будучи здоровыми. А этот опыт может прийти к аквариумисту лишь в том случае, если он регулярно наблюдает за рыбками.

Нужно четко понимать различие между неинфекционными и инфекционными заболеваниями. Инфекционными (заразными) называют такие заболевания, которые вызываются различного рода возбудителями (простейшими, бактериями, вирусами), неинфекционными — те, что развиваются в результате отравлений, травм и т.п. Следует запомнить, что одна и та же болезнь может у различных видов рыб вызывать неодинаковые поведенческие реакции. Таким же образом различные причины могут привести к идентичным изменениям в поведении рыб. Однако как необычное поведение, так и изменившийся внешний вид рыбки свидетельствуют, что она чувствует себя плохо и больна. Диагноз заболевания можно выявить только путем проведения вскрытия.

На вопрос о том, отравление ли это у рыбок или же это инфекция, нельзя ответить однозначно только на основе того, что нездоровые симптомы проявились у всех рыб или только у одного вида. Мазотен* — препарат, применяемый для изгнания различных паразитических гельминтов (глистов) и лечения раковых заболеваний, — многими рыбами переносится без особых проблем. Но для ряда видов рыб — сомов и некоторых лососевых — он смертелен, в то время как по другим обитателям аквариума абсолютно ничего не будет заметно. Таким образом, имеются некоторые инфекционные заболевания, от которых какой-то вид рыб в общем аквариуме полностью вымрет, в то время как на остальных рыб эти возбудители никакого влияния не окажут. Бывают и другие случаи, когда в результате отравления или занесенной инфекции погибают все рыбы в аквариуме.

Если у вас есть подозрения, что рыбки отравились, нужно взять рыбку наиболее болезненного вида, умертвить и произвести обследование. Если вскрытие и тщательное обследование не

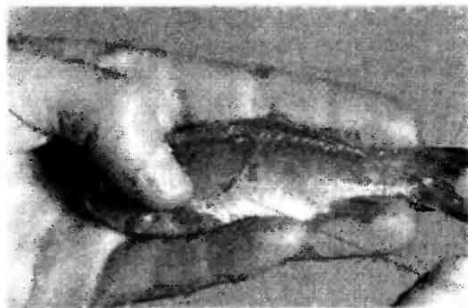
* Мазотен — антигельминтик.

дадут никаких результатов, а рыбы продолжают плавать, странно покачиваясь при этом как бы постоянно теряя равновесие, у них нарушается нормальное восприятие, наступает паралич, заметны судороги, рыбы все время или время от времени испуганно шаркаются по всему аквариуму, что связано с повышением раздражительности либо с рвотой, учащением дыхания, аэрофагией (рыбы всплывают на поверхность и хватают воздух ртом), либо у них изменяется цвет жабр, — то все это однозначно указывает на отравление. Эти симптомы могут проявляться поодиночке или все сразу. Неопытному новичку очень трудно определить по изменению поведения и внешнего вида рыб, что у них: отравление или инфекция. Причем в принципе невозможно невооруженным глазом определить, какой же возбудитель поразил ваших рыбок. Точный диагноз можно поставить только после детального изучения рыбы под микроскопом.

Иногда даже опытные аквариумисты и биологи-профессионалы после проведения тщательных микробиологических исследований признаются, что их предварительные диагнозы абсолютно неверны. Если можно выявить и устранить причину отравления, то можно добиться и улучшения состояния здоровья, но во многих случаях рыбы по прошествии довольно продолжительного времени с момента отравления умирают от последствий воздействия токсинов на различные органы.

Осмотр живых рыбок

Обследование живых животных ограничивается взятием мазков с чешуи и плавников. При желании можно произвести исследование фекалий. Полной уверенности в том, что рыба заболела от кишечных паразитов при исследовании фекалий можно и не



*Приготовление мазка
с кожи
золотой рыбки.*

получить, поскольку часто, несмотря на сильную инфекцию, ни паразитов, ни личинок или яиц глистов в экскрементах не обнаруживается. Если обнаруживаются изменения чешуи, такие, как плесневидные или млечные (хилозные) налеты, белые точки, повреждения или кровоподтеки, и рыбы трутся боками о грунт, то здесь речь идет о кожных паразитах.

Выбранную рыбу вылавливают из общего или карантинного аквариума и пересаживают в пластиковый аквариум емкостью 2 литра. Здесь более тщательно можно рассмотреть подозрительные места. Для микробиологического исследования снимают мазки с помощью полоски стекла. Действовать нужно аккуратно и быстро, чтобы не утомить и без того ослабленное болезнью животное. Если рыбки большие или колючие, то рекомендуется их обездвижить с помощью трикаина (Tricain), поскольку они могут вас сильно поранить своими плавниковыми шипами. Затем рыбу вынимают из аквариума и берут в руку. Хвостовой плавник кладется на предметное стекло, после чего шпателем или лучше покровным стеклом снимают немного слизи с пораженных мест. Проводите стеклом сверху вниз вдоль чешуи, в противном случае вы чешую просто очистите, и рыба точно погибнет. Далее снимите образцы слизи с хвостового плавника. Эта слизь находится теперь как на предметном, так и на покровном стеклах. Рыбу под наркозом сразу же по снятии мазков помещают в воду (в аквариум без трикаина) и она приходит в чувство довольно быстро. К взятой для исследования слизи добавляют каплю воды (капают на предметное стекло) и осторожно сверху кладут покровное стекло. Желательно, чтобы между стеклами не было воздушных пузырей. Затем выбирают соответствующее увеличение микроскопа.

Умерщвление рыбок

Мы убиваем самых больных рыбок исключительно для того, чтобы спасти жизни остальным животным. Осмотр живых рыб позволяет обнаружить лишь очень незначительное количество видов паразитов и возбудителей. Полную уверенность в состоянии здоровья рыб можно получить лишь после вскрытия только что умерщвленной рыбки. Лучше пожертвовать одной самой больной рыбкой, чем посыпать аквариум разными препаратами и терять рыбок одну за другой. По тем же гуман-



Умерщвление рыбки.

ным соображениям следует умерщвлять искалеченных рыб или уродливых мальков.

Умерщвлять следует быстро, желательно под наркозом, чтобы избежать мучения рыбок. Ножницами на затылке перерезают позвоночный столб. Смерть животного наступает немедленно.

У больших рыб после перерезания позвоночника могут наблюдаться рефлекторные мускульные сокращения, когда рыба еще некоторое время после такой операции продолжает трепыхаться. Эти рефлексы исходят от спинного мозга и убитой рыбой больше не воспринимаются. Чтобы избежать конвульсий, перед умерщвлением производят обездвиживание рыбы с помощью трикаина.

Вскрытие (препарирование) рыб

При вскрытии рыб необходимо соблюдать ряд основных правил, чтобы добиться успеха в поставленной задаче. Внимание: рыбы, умершие еще в аквариуме, вскрытию не подлежат! Только что умерщвленных рыб необходимо препарировать немедленно! Мертвые рыбы при комнатной температуре разлагаются очень быстро. Уже через несколько минут ткани и органы изменяются. В результате разложения в течение короткого времени содержание кислорода в тканях сильно снижается. Все это ведет к тому, что чувствительные паразиты через очень непродолжительное время погибают или покидают хозяина, например, некоторые кишечные флягелляты (жгутиковые) или *Costia*. Некоторые предполагаемые "паразиты" встречаются на умирающих или уже умерших рыбах (например, *Tetrahymena*) и ложно принимаются за истинную причину болезни и смерти животного.

Во время препарирования в обязательном порядке соблюдать чистоту!

Болезни рыб чаще всего человеку не передаются, но бывают некоторые исключения: например, микобактериоз, родственник туберкулезу. Эта очень распространенная среди аквариумных рыбок болезнь передается человеку. Но чтобы эта болезнь, вызываемая микобактериями, перешла на человека, должно наблюдаться стечение еще целого ряда неблагоприятных обстоятельств. Эти бактерии могут проникать вовнутрь только через открытые раны на верхних покровных тканях. Поскольку эти бактерии не выживают при температуре выше 37°C, они могут проникать только в верхние прохладные ткани конечностей и выживать там. Следствием этого являются плохо заживающие, мокнущие раны или язвы, которые необходимо обязательно показать дерматологу. Попадание инфекции можно легко предотвратить, соблюдая обычные правила гигиены: после операции руки (пальцы, кисти, запястья и предплечья) тщательно протереть дезинфицирующим спиртовым составом (например, денатурированным спиртом). Протереть необходимо также использованные инструменты.

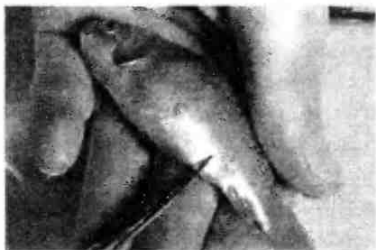
Перед тем, как умертвить рыбу, необходимо иметь под рукой уже подготовленные для этого инструменты. Инструменты должны быть промыты водой или физиологическим раствором. Затем нужно взять несколько предметных стекол и нанести пипеткой на каждое по одной-две капли воды, чтобы позже, после вскрытия, не терять на эту процедуру времени. Кроме того, по итогам исследований рекомендуется составить краткий отчет, что вначале покажется вам излишним, но затем окажется очень полезным. Записывая в отчет выходные данные рыб, вы сможете точно установить, какие поставщики, торговцы, зоомагазины поставляют нездоровых рыб с одними и теми же возбудителями.

Перед вскрытием с только что убитой рыбы сделать соскоб (мазки). Особенно обратить внимание на наиболее заметные видоизмененные участки поверхности (белые точки, язвы, различного рода пигментация, налеты, повреждения).

Важно помнить: полученный после вскрытия материал следует сразу же исследовать под микроскопом, полученное описание сравнивается с описанием возбудителей заболеваний.



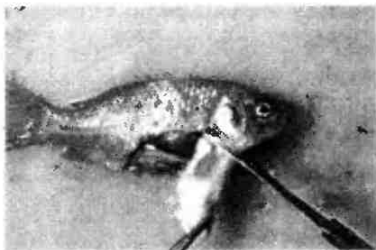
A



B



C



D



E



F

Препарирование рыбы. А: удаление жаберной крышки. В–D: вскрытие полости тела. E–F: вскрытие черепа.

Далее острым пинцетом вырывается несколько чешуек и готовится препарат путем соскоба (мазка), как было описано выше. Важно не забыть капнуть в предназначенную для анализа пробу каплю воды или — это касается проб с внутренних органов — каплю физиологического раствора, чтобы предотвратить высыхание препарата. Если добавлено слишком много воды, ее можно слегка промокнуть промокашкой, бумажной салфеткой или куском газеты.

Для вскрытия рыбу кладут в кювету для препарирования, для которой вполне подойдет ванночка для проявителя, заполненная

воском толщиной 2 см. В этой ванночке рыба фиксируется двумя или несколькими (в зависимости от величины рыбы) препарировочными иглами. При этом обязательно фиксируется хвост, но не хвостовой плавник, а также голова, немного не доходя до глаза. Фиксация производится путем прокалывания тела рыбы иглой и втыканием ее в воск, что не позволяет рыбе сползать и вертеться во время препарирования. После фиксации следует более тщательно осмотреть плавники. Для этого нужно отрезать наиболее бросающуюся в глаза пораженную часть плавника и также изготовить из нее препарат для микроскопии. В области язв и открытых ран острым пинцетом или с помощью скальпеля берется немного мышечной ткани и также подготавливается для рассмотрения под микроскопом.

Если при тщательном рассмотрении покровных тканей сквозь кожу (чешую) и мускульные волокна будут просматриваться темные пятна, попытайтесь осторожно выделить их с помощью скальпеля. Здесь речь может идти о трематодозе (черные точки — личинки сосальщика).

Итак, внимательно рассмотрим жабры. Для этого нужно скальпелем удалить жаберную крышку. У больших рыб это две прочные дугообразные косточки, у маленьких рыбок — две тонкие пластинки. Дуги препарируются и исследуются под микроскопом, как уже было описано выше для плавников.

Для исследования внутренних органов рыбы необходимо произвести вскрытие. Эта операция осуществляется с помощью либо скальпеля, либо острых ножниц. Острый конец скальпеля или ножниц вставляется в анальное отверстие, производится разрез брюшной полости тела по центру между брюшным и грудным плавниками до места по центру между жабрами. Режьте осторожно и неглубоко, чтобы не повредить внутренние органы! Отделить следует только верхнюю половинку передней брюшной стенки. Второй разрез также начинается в анальном отверстии и идет дугообразно вдоль тела до верхнего конца жаберной крышки. Здесь также следует действовать осторожно, чтобы не повредить плавательный пузырь. Третий и последний разрез производится параллельно жаберной крышке, после чего отделяется брюшная стенка. Теперь осторожно поднимаем отрезанную часть брюшной стенки и аккуратно отделяем ножницами или скальпелем прозрачные ткани, окружающие внутренние органы и сросшиеся с брюшной стенкой.

Рыба лежит со вскрытой брюшной полостью, ее внутренние органы открыты для обозрения. Если при вскрытии внутренние органы не повреждены, то кровь не выступает, или же она появляется в очень незначительном количестве. Вначале следует ознакомиться с расположением внутренних органов и убедиться, что в полости на тканях нет никаких крупных паразитов, различимых невооруженным глазом. Затем исследуется под микроскопом жидкость из полости. В ней могут содержаться одноклеточные паразиты. Далее готовим последовательно препараты для исследования следующих органов: печени, желчного пузыря, селезенки, глотки (пищевода), желудка, тонкой кишки, прямой кишки, анального отверстия, сердца, плавательного пузыря, почек и гонад (половые органы). Препарат готовится следующим образом: от соответствующего органа отрезается тонкая пластинка, кладется на предметное стекло с небольшим количеством воды или физиологического раствора и накрывается покровным стеклом. Легким нажатием пинцета на покровное стекло мы раздавливаем препараты, пока они не расплющатся до такой степени, чтобы мы смогли рассматривать их под микроскопом.

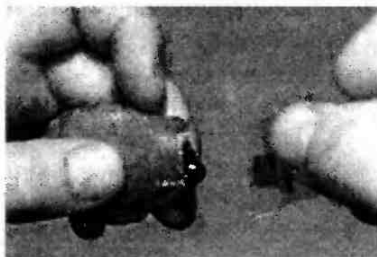
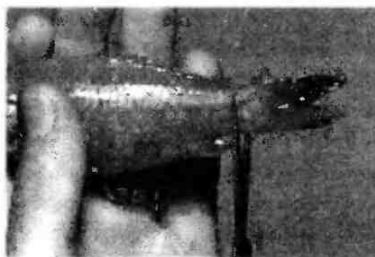
Для исследования желудочно-кишечного тракта больших рыб рекомендуется нарезать кусочки длиной 1–2 см и, разложив на предметном стекле, разрезать скальпелем или острыми ножницами.

Относительно редко паразитами бывает поражен мозг. Чтобы это проверить, необходимо обнажить его. Для этого возьмем крепкие острые ножницы. Оба острых конца ножниц нужно вставить в носовые отверстия рыбы и рассечь носовые кости. Затем один из концов ножниц вставляют в образовавшееся отверстие и прорезают черепную коробку над глазами до затылка, после чего, ведя острым краем, делают горизонтальный разрез с одной и с другой стороны и осторожно приподнимают верхнюю часть черепной коробки. Потом перерезают оставшиеся целыми кости черепной коробки, пока отрезанная верхняя часть легко не отделится. Если необходимо, мы удаляем жировой слой, окружающий мозг, и полностью открываем головной мозг. Теперь можно подготовить для микроскопического исследования препарат из тканей головного мозга. Чтобы во время общей процедуры вскрытия предотвратить высыхание открытых внутренних органов, рекомендуется время от времени смачивать их водой или физиологическим раствором.

Исследование крови

Аквариумные рыбки имеют относительно небольшие размеры, и количество крови у них соответственно небольшое. Поэтому при подозрении на наличие паразитов крови необходимо действовать несколько иначе, чем при описанном выше вскрытии. Кровь рыб свертывается очень быстро, поэтому работать мы должны быстро и точно. Для взятия крови необходимо подготовить несколько предметных стекол с одной-двумя каплями физиологического раствора. Воду при этом никоим образом использовать не следует, так как в таком случае клетки крови подвергнутся сильному изменению. Предназначенную для исследования рыбку вначале обездвигивают (трикаином), ожидая, пока она полностью не потеряет способность двигаться (за исключением дыхательных движений жабр). Для этой операции следует брать только тех рыбок, которые введены в наркоз, чтобы они не мучились. Мы берем в руку рыбу, обработанную трикаином, и крепкими ножницами отрезаем хвост между анальным отверстием и хвостовым плавником. Из артерий и вен каплями начинает выходить кровь, которую нужно сразу же малыми порциями наносить на предметные стекла. Необходимо действовать очень быстро, чтобы кровь не успела свернуться.

Но прежде чем отрезать хвост для взятия крови, необходимо умертвить рыбу. Для этого быстрым движением перерезают позвоночный столб мозга в затылочной части. После нанесения капли крови на предметное стекло туда капают физиологический раствор и перемешивают стеклянной палочкой, после чего тут же накрывают покровным стеклом, слегка сжимают и кладут под микроскоп. Необходимо пользоваться хорошим микроскопом



Взятие крови у только что умерщвленной золотой рыбки.

(нужен еще и опыт работы с ним), чтобы под большим увеличением среди миллионов кровяных телец могли быть обнаружены очень маленькие и присутствующие чаще всего в небольшом количестве паразиты крови.

Неинфекционные болезни

Заболевания, не связанные с паразитами, проявляются у домашних рыбок относительно часто. С одной стороны, это вызвано чрезвычайно сложными биологическими и химическими процессами, протекающими в аквариуме, когда биогенез нарушается и система выходит из равновесия, а с другой стороны, из-за случайного попадания в аквариум различных бытовых препаратов, химикалий и др., что бывает у нас не так уж редко. Аквариумисту часто бывает практически невозможно определить, что за ядовитое вещество попало в аквариум. Но и для опытных химиков и биологов также далеко не просто выделить из тысяч соединений то самое, которое привело к трагическим последствиям.

Зачастую трагедия происходит не только исключительно из-за тех веществ, которые не принадлежат к аквариумной воде, но и из-за веществ и соединений, которые обычно не являются токсичными, а иногда и просто необходимы для нормального жизнеобеспечения рыб, но при этом происходит их передозировка, что и вызывает симптомы отравления. С другой стороны, заболевания могут наступить в случае недостаточного присутствия (слабая дозировка) или полного отсутствия жизненно необходимых для рыб веществ. Здесь действует правило: физиологически обусловленные количества веществ — на пользу здоровью, перебор — во вред. Часто хронические отравления или недостаток необходимых веществ способствуют массовому поражению рыб паразитами, которые нападают только на ослабленных животных.

Заболевания, связанные с неправильным кормлением

Такие заболевания обусловлены, как правило, однообразным или недостаточным кормлением.

Если вы скармливаете самостоятельно пойманный живой корм, обратите внимание на то, чтобы этот корм не был выловлен из прудов и водоемов, где водится рыба. Многие паразиты используют животных, которых рыба употребляет в пищу, в качестве промежуточных хозяев, что представляет собой наилучшую возможность попасть в рыбу, поскольку рыба сама активно ищет этот корм, его пожирает, а вместе с ним поглощает паразитов.

Заболевания, обусловленные жирным кормом

Причины/осложнения: Если жирность корма для растительноядных рыб превышает 3%, а для плотоядных — 5%, часто происходит ожирение рыб. Но причиной ожирения рыб может быть содержащийся в корме ограниченный набор жирных кислот. В корме должно в обязательном порядке содержаться необходимое количество незаменимых жирных кислот и, прежде всего, ненасыщенных линоленовых кислот.

Но незаменимые ненасыщенные жирные кислоты таят в себе и определенную опасность. Они легко окисляются до пероксидов и других высокотоксичных соединений, что легко установить по прогорклому запаху. Такой корм ни в коем случае нельзя давать рыбам. Рыбы холодных вод (живут в воде с температурой ниже 10°C), например, не могут нормально поглощать и перерабатывать насыщенные жиры. Насыщенные жиры, находящиеся при такой температуре в твердом состоянии, достигают кишечника, не подвергаясь по дороге переработке, и вызывают различные его воспаления, что может привести и к смерти.

Симптомы: Если корм слишком жирный, то жиры при незначительном расходе откладываются у рыб в печени, брыжейках (подвешивающие связки в кишечнике) и других органах таким образом, что иногда внутренние органы полностью окутываются рыхлыми жировыми тканями. Внешне такие рыбы выглядят очень и очень “упитанными”. Печень их окрашена в желтый цвет и, порезанная на маленькие кусочки и погруженная в стакан с водой, выделяет масляные капли, образующие на поверхности воды масляную пленку: В препарированном кусочке такой печени под микроскопом видны бесчисленные крошечные жировые капельки, которых нет в здоровой печени. Такие животные особенно подвержены воздействию неспецифических паразитов. Поражение такими паразитами, как правило, вторично, и здесь необходи-

мо устранить в качестве единственной причины, вызывающей восприимчивость к болезни, лишь тучность животного.

Недостаток ненасыщенных незаменимых кислот жирного ряда приводит к ограничению роста, отсутствию или уменьшению пигментации внешней оболочки, плавники становятся обтрепанными и очень восприимчивыми к воздействию бактерий и грибов в результате ослабления иммунной защиты. Корм, ставший прогорклым в результате окисления ненасыщенных незаменимых кислот, может привести к мышечной атрофии (дистрофия мышц), некронефрозу и нарушениям картины крови (снижение гематокрита и количества эритроцитов). Кроме того, из-за того, что в почках нарушается обмен веществ, происходит отложение в клетках печени неиспользуемого более пигмента (Ceroid).

Течение: Будучи основным органом, отвечающим за обмен веществ, пораженной оказывается в первую очередь печень, но ущерб наносится и другим органам и тканям, таким как почки и гонады.

Слишком жирный или прогорклый корм, как и корм с недостаточным содержанием незаменимых кислот жирного ряда, приводит через некоторое время к развитию ожирения, повреждению печени и почек, что в свою очередь приводит к смерти животного.

Методы исследования: Исследованию подлежит лишь только что умерщвленное и препарированное животное. При этом особое внимание следует обратить на рыхлый мягкий жир и желтую окраску печени.

Лечение: Если ожирение не зашло слишком далеко, то при помощи диеты (обезжиренное питание) можно добиться уменьшения объемов отложенных жировых субстанций. В этом особенно может помочь витамин В₄. Лучше всего рыбок кормить высококачественным, богатым белками живым кормом, например, черными и белыми личинками комаров в небольших количествах. Если у вас растительноядные рыбки, то рекомендуется некоторое время кормить их только растительной пищей (одуванчик, звездчатка или мокрица, клевер и т.д.), пока животные не сбавят вес. Кроме того, желательно накормить всех рыбок досыта несколько раз в неделю, в остальное время корма рыбкам вообще не давать. Таким образом, так или иначе накормленными окажутся все рыбы: и маленькие, и слабые. Если кормить рыб каждый день понемногу, то есть будут только самые сильные. Сильно ожиревших, име-

ющих сильно поврежденные жировыми отложениями органы рыб уже практически нельзя спасти.

Профилактика: Для предупреждения ожирения очень эффективен обезжиренный, богатый белками и балластными веществами живой корм. В покупные сухие корма нужно добавлять антиоксиданты, чтобы предотвратить прогоркание жиров.

Покупать сухой корм следует из расчета хранения не более трех месяцев, чтобы исключить прогоркание. Многие производители сухого корма указывают срок годности корма на упаковке. Корм с прошедшим сроком годности ни в коем случае не покупать!

Особенности: Самоокисление ненасыщенных жирных кислот происходит также и при низких температурах (хотя и медленнее). Поэтому мороженный корм нельзя хранить бесконечно, через три месяца он также должен быть использован. Большие количества сухого корма можно хранить дольше, если заморозить их.

Заболевания, вызванные повышенным содержанием углеводов в корме

Причины: Причины этого заболевания кроются в повышенном содержании углеводов (сахара, крахмала) в корме. Чаще всего от этого страдают плотоядные рыбки, которые в естественных условиях обычно поедают богатую белком и бедную углеводами пищу (насекомых, других рыб, лягушек, птиц) и, следовательно, не могут перерабатывать большие объемы углеводов.

Растительная пища привычна к богатой углеводами пище (содержание до 30%) и поэтому лучше ее переносят.

Симптомы: Рыбы лениво плавают у поверхности воды и отказываются от пищи. Это может быть связано с ослабленной иммунной защитой от бактерий, грибков и паразитов. При вскрытии обнаруживается увеличенная примерно в три раза печень (по сравнению со здоровой) и большие отложения гликогена (до 17% от общего веса печени). Кроме того, у рыб наблюдается повышенное содержание сахара в крови.

Течение: Будучи основным органом, отвечающим за обмен веществ, пораженной оказывается в первую очередь печень. Повышенное содержание сахара в крови приводит к повреждению и других органов.

Патогенность: На поздних стадиях иммунная защита рыб до такой степени ослаблена, что это приводит к массовому пораже-

нию рыб паразитами, живущими на ослабленных организмах, что приводит к скорой гибели рыб. Если отсутствует вторичная инфекция (паразитов нет), то рыбы умирают в результате полностью нарушенного обмена веществ.

Лечение: На поздних стадиях болезни спасти рыб невозможно.

Профилактика: Плотноядных рыб перевести на богатую белками пищу.

Особенности: Заболевания от перенасыщенной углеводами пищи могут произойти только при абсолютно неправильном кормлении рыб, например, если плотноядные долгое время кормятся картофелем и мучными изделиями.

Заболевания, вызванные недостатком протеина

Причины: Протеин, а также его составляющие — аминокислоты — необходимы для синтеза ферментов, гормонов (например, тироксина, адреналина), меланинов и других красящих пигментов, гистаминов и других жизненно важных компонентов. При недостатке протеина (или точнее — недостатке аминокислот) проявляются многочисленные патологические симптомы.

Симптомы: Рыбы, страдающие от недостатка протеина, очень слабо растут. В остальном же могут проявляться симптомы, характерные для многих других “болезней недостаточности”. Это, например, — малокровие, гиподинамия, ослабленный иммунитет и т.д. Если в пище отсутствует такая аминокислота, как триптофан, то это ведет к искривлению позвоночника. Эти симптомы полностью исчезают в течение одной–двух недель, если начать добавлять в пищу триптофан.

При недостатке протеина поражаются все органы тела. Это становится особенно заметным по почти карликовым размерам, бесплодию и блеклой окраске. Организм ослаблен в целом.

Заболевания, вызванные недостатком витаминов

Причины: У рыб недостаток витаминов наблюдается в случае очень однообразного питания или скармливания старого просроченного корма, в котором витамины уже разложились.

Заболевания, вызванные недостатком минеральных веществ

Причины: Рыбы могут получать минеральные вещества и ионы как из корма, так и из воды. В аквариумной воде проблемы с нехваткой минеральных веществ практически нет. Единственное исключение составляет йод. В аквариуме при неблагоприятном стечении обстоятельств может наблюдаться отсутствие йода и его производных, что означает недостаток этих веществ и у рыб. Болезнь, развивающаяся в связи с нехваткой йода, появляется в результате кормления рыб однообразным, обедненным минеральными и другими полезными веществами кормом, и особенно если рыбы генетически к этому предрасположены (плохая наследственность). Щитовидная железа рыб обычно состоит из микроскопически малых фолликулов, которые фрагментарно располагаются между первой и второй подъязычными дугами. Если в организме рыбы йода недостаточно, образуется зоб. Подверженность рыб этому заболеванию, когда при недостатке йода появляется опухоль щитовидной железы, у разных видов рыб может иметь свои специфические особенности, что также обусловлено генетически.

Симптомы: При недостатке йода в организме рыбы у нее образуется зоб (гиперплазия, или гипертрофированное увеличение, тиреоидит). Сильно увеличенная щитовидная железа "раздувает" жабры и жаберные крышки. В особо тяжелых случаях внутренняя часть жабр сильно выпирает из-под жаберных крышек.

Течение: Расположенной в языке и доходящей до подъязычной дуги щитовидной железе требуется йодид калия для синтеза гормонов (тироксин), которые управляют обменом веществ. Если щитовидная железа не получит в достаточном количестве йодид калия, то она сильно опухнет. Поскольку в результате отсутствия йодида калия тироксин вырабатываться не будет (что само по себе очень и очень важно для процесса управления обменом веществ), то начинают появляться функциональные нарушения в работе всех остальных органов.

Патогенность: Гиперплазия (опухолевидное увеличение тканей) щитовидной железы, сопровождаемая затруднением дыхания, приема пищи, а также нарушением гормональной системы, может привести к выходу из строя важнейших функций организма и гибели рыбы. Но, к счастью, эта болезнь поражает относительно небольшое число рыб. В отличие от паразитарной гипер-

плазии, вызываемой паразитами, гиперплазия щитовидной железы у рыб не является заразной. Предрасположенность к гиперплазии щитовидной железы может наследоваться. Если не будет предпринято никаких мер, то эта болезнь однозначно приведет к смерти рыбы. В случае своевременного вмешательства, когда болезнь не перешла в хроническую форму, рыбу еще можно спасти. Не каждая опухоль щитовидной железы является доброкачественной и не обязательно возникает из-за недостатка йода в организме: существуют злокачественные опухоли, которые не лечатся и означают довольно скорую гибель рыбы.

Методы исследования: В некоторых экстремальных случаях можно видеть опухшую щитовидку и сильно выпирающие жаберные крышки также и у живых рыб. В случае опухоли в жаберной полости однозначный диагноз нехватки йода можно получить лишь после успешного завершения йодотерапии путем введения в воду аквариума йодного раствора, иначе этот диагноз можно поставить лишь с очень большими затратами на проведение трудоемких гистопатологических исследований.

Лечение: В целях лечения гиперплазии щитовидной железы в карантинный аквариум еженедельно вводится раствор калия йодида в расчете 0,5 мл на 1 л воды. При этом в растворе на 1 г йода и 100 г йодида калия должен приходиться 1 л воды. Если лечение не принесет результата в течение нескольких недель, то рыбок следует умертвить.

Профилактика: В качестве профилактики заболевания рекомендуется давать разнообразный корм. В аквариумную воду не следует добавлять йод, чтобы исключить нежелательные последствия. Предрасположенность к этому заболеванию наследственная, поэтому не рекомендуется дальше разводить рыб той породы и того выводка, где часты опухоли щитовидной железы.

Особенности: Образование опухоли в глотке и жаберной полости не всегда означает опухоль щитовидной железы. Иногда (относительно редко) это бывают опухоли слизистой оболочки, хрящей, костей и жабр, которые внешне с большим трудом или вообще невозможно отличить от опухоли щитовидной железы.

Илеус (непроходимость кишечника), вызванный закупоркой яйцами артемий

Причины: При разведении рыб у мальков часто встречаются неожиданные смертельные исходы, после того как их покормили личинками артемий (*Artemia* — род ракообразных, обитает в соленых озерах и морских лиманах). Чаще всего артемий выгребают из емкостей (или вытряхивают из бутылок) для разведения личинок, вываливают на мелкое сито и протряхивают, после чего скармливают рыбам, высыпая полученный корм в аквариум. Многие мальки хватают все подряд из того, что так или иначе движется в воде, а такими предметами могут быть не только личинки артемий, но и пустые оболочки от яиц или еще не созревшие яйца этих рачков. Оболочки и яйца в желудке мальков не перевариваются и в таком виде доходят до кишечника. Если малек проглотил слишком много этих яиц, то кишечник не в состоянии их пропустить, что приводит к его закупорке.

Симптомы: После кормления мальков артемиями их бока становятся сильно раздутыми, рачки просвечивают сквозь бока и живот, сильно выпирая. Обычно при нормальном пищеварении объем живота через некоторое время быстро сокращается. Если происходит закупорка кишечника (илеус), значит, там остались непереваренные яйца или яичная оболочка рачков, и даже через довольно продолжительное время животы мальков остаются вспученными. У рыб появляются симптомы общего недомогания, такие как учащенное дыхание, изменение цвета, пугливость. Рыбки теряют аппетит и постепенно погибают.

Течение: Весь желудочно-кишечный тракт может быть забит яйцами или скорлупой яиц артемий, которых кишечник не может переварить или вывести наружу, что приводит к его закупорке.

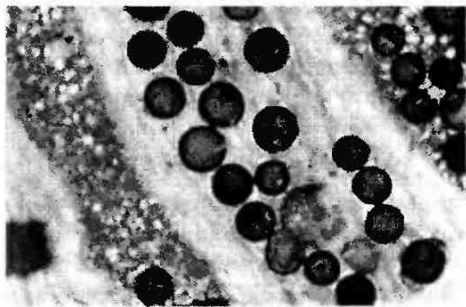
Илеус встречается только у молодых рыб — яйца и скорлупа блокировать кишечник взрослых рыб не могут.

Лечение: Никакая терапия невозможна.

Профилактика: В качестве профилактики рекомендуется обратить пристальное внимание на то, чтобы малькам скармливались только вылупившиеся личинки артемий. Пустые оболочки (скорлупу) рекомендуется отделять, чтобы мальки ее не проглотили. Ни в коем случае не должны скармливаться еще не вылупившиеся артемии: рыбы не в состоянии их переварить, и это ведет к закупорке кишечника. Лучше всего яйца “почистить”, пре-
ж-

де чем они вылупятся в емкости или бутылке для личинок. После этого даже невылупившиеся личинки становятся совершенно безобидными для мальков, поскольку на них нет больше неперевариваемой скорлупы.

Особенности: В специализированной продаже можно купить ампулы с очищенными яйцами артемий. В них зародыши рачков окружены лишь тонкой пленкой, которая для мальков абсолютно безвредна. В емкостях или бутылках для разведения таких рачков после их вылупления не остается смертельно опасной для рыбной молоди оболочки. Для получения чистых личинок достаточно просеять содержимое через сито. Кому такой корм не по карману, тот может использовать обычные яйца артемий в скорлупе, самостоятельно её удаляя. Для этого следует воспользоваться 5% раствором гипохлорита натрия, приобретенном в магазине химических препаратов или аптеке. Если вы приобрели гипохлорит натрия с более высокой концентрацией, его следует разбавить обычной водой для получения нужной концентрации, для чего с помощью аерометра довести до плотности 1052 мг/куб.см. Таким образом также получается 5% раствор гипохлорита натрия. Процесс удаления скорлупы заключается в следующем: вначале берется чайная ложка яиц артемий, заливается 100 мл водопроводной воды и вымачивается в течение одного часа, чтобы размягчить внешнюю твердую оболочку. Дольше держать яйца в воде ни в коем случае нельзя, иначе "спящие" личинки рачков активизируются, т.е. вылупятся, а раствор гипохлорита натрия их затем убьет, личинкам же в тонкой оболочке никакого вреда не будет. Затем, через час после вымачивания, в емкость с вымоченными яйцами при постоянном помешивании постепенно добавляется 5% раствор гипохлорита натрия. Этот раствор растворяет внешнюю



Илеус у скалярий (Pterophyllum scalare), вызванный закупоркой яйцами артемий.

твердую оболочку яйца. Остается только две тонких, мягких пластинчатых мембраны, сквозь которые проглядывает эмбрион. Теперь яйца уже не коричневые, как были раньше, в твердой скорлупе, а светло-оранжевые, т.е. имеют такой же цвет, как и только что вылупившиеся личинки. Изменение цвета с коричневого на оранжевый дает сигнал к тому, что яйца пора вытряхнуть на сито и промыть проточной водой, чтобы устранить остатки щелочи на их оболочках.

Полученные таким образом яйца можно выложить обратно, чтобы зародыши могли спокойно вылупиться, или же их можно дегидратировать, если нужно сделать запасы этого корма. Для этого "очищенные" яйца кладут в 30% раствор хлористого натрия (поваренная соль: 300 г/л). Этот раствор в результате осмотических процессов забирает из яиц такое количество воды, что эмбрионы больше не в состоянии вылупиться. В этом растворе яйца могут храниться довольно продолжительное время, но хранить их нужно в темном месте, поскольку они становятся светочувствительными. Без воды хранить яйца ни в коем случае нельзя, они погибнут.

Процент вылупления личинок из яиц довольно высок, поскольку эмбрионам очень легко прорвать тонкую пленочную оболочку и выбраться наружу. Количество зародышей, оставшихся в яйце, очень незначительно.

Отравления мотылем

Причины: Темно-красные личинки комаров-звонцов (хируномиды, или мотыль) обитают в иле мелководных, часто загрязненных и даже отравленных озер и прудов, являются питательным кормом для всех рыб, в том числе аквариумных. Благодаря наличию темно-красного кровяного пигмента (гемоглобина) они могут выжить даже в условиях острого дефицита кислорода. В водах таких прудов и озер часто содержатся большие концентрации высокотоксичных элементов (тяжелые металлы, инсектициды, гербициды, фунгициды, хлорированные углеводороды и многие другие). Хируномиды наносят аквариумистам значительный ущерб, поскольку аккумулируют в своих тканях большое количество этих токсичных элементов. Поедая личинок, рыбы поглощают и содержащиеся в них яды.

Симптомы: После кормления личинками могут появиться признаки острого или хронического отравления с неспецифичны-

ми симптомами. Часто наряду с отравлением может обнаружиться воспаление кишечника, тогда рыбки вообще отказываются от корма и постепенно погибают.

Течение: Яды поражают прежде всего печень, а также — в зависимости от состава и концентрации — другие жизненно важные органы рыбы (кишечник, селезенку, почки, мозг, нервную систему, органы чувств).

В зависимости от типов и количества эти яды представляют различную опасность для рыб. Часто происходят хронические отравления, которые ослабляют организм рыб, и они становятся подверженными различным заболеваниям.

Лечение: Личинок комаров-звонцов необходимо немедленно удалить из меню рыб. Если отравление зашло слишком далеко, рыб спасти уже не удастся.

Профилактика: Поскольку точно никогда не бывает известно происхождение мотыля, продаваемого в системе торговли, и нет никакой возможности тестировать его на наличие ядов, я в принципе не советую вам покупать этот корм. Только так вы будете в полной уверенности, что ваши рыбки не будут отравлены.

Особенности: В запрете на скормливание мотыля есть одно важное исключение. Свойство мотыля поглощать из воды токсины используется для лечения больных рыб. На 1 литр воды добавляют 2 г препарата (Concurat, 10% раствор), применяемого для изгнания различных рыбных глистов и других червей, паразитирующих в кишечнике рыб. Личинки хирономид следует оставлять в растворе до тех пор, пока они не погибнут от препарата. Это происходит уже через несколько минут. Затем их можно сразу скормливать рыбам для изгнания глистов или замораживать. При этом стоит упомянуть, что аккумулярованный препарат на холоде не уничтожается, это касается и всех ядов и токсинов, поглощенных личинками из водоемов со сточными водами.

Воспаление кишечника, вызванное трубочником

Причины/возбудители: Трубочник представляет собой маленьких красно-коричневых червей, относящихся наряду с дождевыми к кольчатым червям (анелиды, олигохеты). С них — излюбленное лакомство для рыб. Трубочник, как и мотыль, обитает в иле сильно загрязненных водоемов, но, в отличие от личинок хирономид поглощают из воды гораздо меньше токсинов. Обыч-

но трубочник, продаваемый в системе оптово-розничной торговли, довольно долго выдерживается в воде (вымачивается), так что его желудок полностью опустошается и не содержит токсинов. Однако будьте осторожны! Зачастую продаваемый в зоомагазинах трубочник оказывается в очень плохом состоянии, причем часть червей бывает уже мертвой. Это можно узнать по неприятному проникающему запаху. Если таких червей съест рыба, она может заболеть. Наряду с этим могут появиться симптомы отравления, которые вызываются трупными ядами, образующимися при разложении червей.

Симптомы: Рыбы не едят.

Течение: Воспаление возникает первоначально в желудочно-кишечном тракте, но далее может распространиться на всю полость тела. Кроме того, трупный яд повреждает печень и другие жизненно важные органы рыбы.

При регулярном кормлении испортившимся трубочником у рыб может развиваться острое воспаление кишечника, от которого они очень быстро погибнут. Вследствие ослабленности организма на рыбах, кроме того, могут размножиться различные паразиты.

Лечение: Чаще всего рыб с таким воспалением кишечника уже невозможно спасти. Можно однако попробовать приготовить корм с лечебным препаратом. Для этого нужно растолочь одну таблетку Vactrim и смешать со 100 граммами кормового агара. Результат будет только тогда, когда рыбы съедят этот корм.

Профилактика: В качестве профилактики рекомендуется обратить внимание на следующее: перед кормлением трубочник должен быть тщательно промыт водой. Для этого берется ведро с водой, туда вываливают трубочник, и все это тщательно перемешивается. После осадения червей воду сверху слить. Процедуру повторять до тех пор, пока не перестанут всплывать мертвые черви. Трубочник следует содержать в проточной воде, чтобы предотвратить дальнейшее умирание червей.

Опасность, которая таится в мороженом криле

Причины/возбудители: Крилем называют морских рачков размером до 2 см, обитающих в больших количествах на водной поверхности морей и океанов. Эти ракообразные сортируются по размеру, замораживаются и поступают в систему торговли. Криль является излюбленным кормом для крупных окуней и других

рыб-хищников. Однако у морского зоопланктона имеются орудия защиты от любителей полакомиться им — большие, относительно острые шипы и колючки. Многие морские рыбы привыкли к этим колючкам, поскольку зоопланктон является их естественной постоянной пищей, для них поэтому шипы опасности не представляют. Для пресноводных рыб эта пища непривычна: шипы крыля могут поранить нежный кишечник. Твердые, неперевариваемые колючки и шипы протыкают стенки кишечника, застревают в слизистой оболочке кишечника, и в целях защиты организм окружает их соединительной тканью.

Симптомы: В экстремальных случаях рыбы отказываются от корма и худеют.

Течение: Окруженные соединительной тканью колючки находятся только в кишечнике.

Если колючки слишком большие и, кроме кишечника, протыкают и другие органы, то в этом случае рыбы погибают. Если колотые раны вызваны не очень большими колючками, то в них может проникнуть инфекция и убить рыбу. Но чаще всего раны оказываются неглубокими, колючки окружаются соединительной тканью и не вредят рыбе. При регулярном кормлении крилем в течение долгого времени в кишечнике может скопиться такое количество окруженных соединительной тканью колючек и шипов, что функционирование кишечника может существенно нарушиться.

Терапия: Никакая терапия невозможна.

Профилактика: Для предотвращения повреждения кишечника пресноводных рыб криль в качестве корма использовать не рекомендуется.

Особенности: Вместе с морским зоопланктоном может передаваться специфическая болезнь ихтиофонус (*Ichthyophonus*).

Опасность, скрытая в мороженном корме

Причины: Если корм для рыб хранился долгое время в замороженном виде, то при скармливании его рыбам он может привести к возникновению различных недугов и заболеваний. Чаще всего вред рыбам наносится из-за того, что корм, брошенный в аквариум, не был до конца разморожен.

Симптомы: Из-за хронического воспаления кишечника рыбы отказываются от корма и худеют.

Наряду с кишечником повреждается печень, особенно если корм испортился в результате долгого размораживания.

Лечение: Сразу же по выявлении заболевания перейти на живой или хороший сухой корм. Терапия антибиотиками, подмешанными в корм на основе агар, может привести к успешному излечению кишечника от воспаления.

Профилактика: Чтобы корм не наносил вреда рыбе, замораживать его следует малыми порциями. При размораживании нужно обратить внимание на то, чтобы этот корм, с одной стороны, полностью разморозился, а, с другой стороны, долго не лежал в тепле, от чего он начинает портиться.

Особенности: Мороженный корм можно быстро и щадяще разморозить в микроволновой печи.

Заболевания химического происхождения

При такого рода заболеваниях речь всегда идет об отравлениях. Нашим аквариумным рыбкам все время приходится сражаться с целой волной ядов. При этом различают два класса ядов: натуральные, образующиеся в ходе биологических и физико-химических реакций в природе или — как в нашем случае — в аквариуме, и синтетические, производимые человеком и распространяемые через воздух и воду по всей биосфере. Эти синтетические яды в природе обычно не образуются, поэтому многие организмы очень чувствительны к ним. Многие из этих ядов биологически трудно расщепляемы, аккумулируются растениями и животными и попадают в пищевую цепь.

У людей некоторые из этих ядов постоянно присутствуют в крови, в материнском молоке, в органах тела, в моче и прежде всего в жировой ткани. Много проблем доставляют синтетические яды и нашим рыбкам. Следствием периодического или постоянного употребления ядов являются хронические отравления. Рыбы любят поесть чего-нибудь “вкусенького”, что снова и снова приводит к смертельным исходам. Аквариумисты часто допускают подобное по собственному недосмотру. При вскрытии обнаруживаются одни и те же паразиты, развивающиеся на ослабленных животных. Рыбы погибают от жировой дегенерации печени и других органов.

Натуральными ядами чаще всего являются продукты обмена веществ, которые в результате недостаточной фильтрации аква-

риумной воды удаляются из аквариума либо не полностью, либо совсем не удаляются. Если концентрация этих веществ превысит определенное пороговое значение, у рыб начинают проявляться симптомы отравления. В наших аквариумах постоянно происходят сложные химико-биологические процессы. Ими аквариумист должен по возможности управлять, поддерживая экологическое равновесие, чтобы не допустить перенасыщения воды ядами и токсинами.

Является ли то или иное вещество для рыбы токсичным и в какой степени, зависит в основном от его концентрации в воде. При высокой концентрации ядовитыми могут стать даже такие вещества, которые в малых количествах просто жизненно необходимы рыбам. Обычно в качестве показателя токсичности вещества указывается такое его количество или такая концентрация, при которой умирает 50% особей. Показатель обозначается, как "летальная доза 50%" или кратко "LD50". LD50 отдельно определяется для каждой группы животных, поскольку существует большое количество веществ, которые безвредны для млекопитающих, но способны убить рыб даже в малой концентрации. Перечислять громадное число таких веществ мы не будем: это выходит за рамки нашего исследования. Ограничимся лишь наиболее распространенными ядами, чаще всего встречающимися в наших аквариумах.

Отравления азотными соединениями

Причины: Протеины, составляющие значительную часть корма для рыб, состоят из аминокислот, которые содержат минимум одну аминогруппу (группа NH_2). В процессе переваривания пищи у рыб протеины расщепляются, преобразуясь в аминокислоты, которые в свою очередь образуют гомологичные протеины, служащие "кирпичиками" в построении рыбьего организма. Оставшиеся аминокислоты освобождаются от аминогруппы и должны выводиться в результате обмена веществ. Высвобожденная аминогруппа превращается в аммиак (NH_3) и выводится из организма рыб в основном через жабры, незначительная часть аммиака выводится через почки. Аммиак является сильным ядом, который смертелен для рыб даже в небольших концентрациях ($\text{LD}_{50} = 0,5 \text{ мг/л}$). Он должен немедленно удаляться из аквариума при помощи фильтровальной установки и никогда не должен

превышать концентрацию 0,01 мг/л, иначе это приведет к хроническим физиологическим нарушениям у рыб.

Симптомы: Из-за недостатка кислорода рыбы постоянно держатся на поверхности, хватают ртом воздух, их дыхание заметно затруднено. При вскрытии таких рыб в глаза сразу бросаются бледные жабры, частично покрытые пятнами.

Течение: Особенно повреждаются чувствительные части жабр. При хронических отравлениях аммиаком и нитритами обычно однослойный эпителий жабр сильно разрастается, становясь многослойным. Газообмен между кровью и водой сильно затруднен, сводясь практически на нет. По той же самой причине затруднен вывод через жабры соответствующих продуктов обмена веществ. Внешние части многослойного жаберного эпителия больше не соприкасаются напрямую с кровью и представляют собой идеальную питательную среду для различных бактерий (*Flexibacter*).

Аммиак вреден для рыб уже в очень низкой концентрации (свыше 0,2 мг/л), а при концентрации 0,5 мг/л уже приводит к смерти (LD50=0,5 мг/л). В аквариуме его концентрация не должна превышать 0,01 мг/л, иначе через некоторое время это приведет к хроническим повреждениям жабр.

Методы исследования: Если среди рыб, плавающих в мутной воде аквариума, начался мор, заметны трудности с дыханием, то следует измерить содержание аммиака в воде.

Лечение: Если в результате перебоя в подаче электропитания произошло острое отравление аммиаком или нитритом, то рыб сразу же нужно пересадить в свежую воду. В перенаселенном аквариуме, где концентрация аммиака довольно высокая, рыбы с течением времени уже привыкли к таким условиям. Резкое пересаживание их в свежую воду будет означать для них верную смерть. Поэтому в таких случаях рекомендуется осуществлять усиленную аэрацию и поставить дополнительный водозаборный фильтр, благодаря чему ядовитые азотные соединения медленно будут преобразованы в нитраты и у рыб будет время привыкнуть к новым условиям. В это время рыб не следует кормить.

Во всех случаях отравления соединениями аммония или нитрита после снижения токсичной концентрации — с одной стороны, путем замены воды в случае острого отравления, а с другой стороны, установкой дополнительных фильтрующих устройств при хроническом отравлении — аквариум и фильтр следует пол-

ностью опорожнить и очистить. Тем самым будут устранены поглощающие кислород субстанции и станет поддерживаться окисление аммиака. Кроме того, нужно выяснить, какие причины вызвали увеличение содержания ядов в аквариуме. Если причиной стало отключение электричества, то в этом случае все довольно просто. Но чаще всего наблюдается целый комплекс влияющих друг на друга факторов (перенаселенность, перекармливание, большое количество остатков пищи или наличие мертвых рыб в аквариумной воде и т.д.), которые нарушают экологическое равновесие в аквариуме.

Профилактика: Для предотвращения отравления аммиаком и нитритом рекомендуется согласовать производительность фильтра, емкость аквариума, количество рыб и количество корма. Остатки пищи, детрит и мертвых рыб следует полностью удалять, поскольку они способствуют снижению содержания кислорода в аквариумной воде. Снижение содержания органического материала в аквариумной воде обеспечивается высоким содержанием кислорода в воде, достаточным фильтрованием и подходящим фильтровальным материалом. Кроме того, пищу рыбам следует давать в таких объемах, чтобы они могли съесть все без остатка за короткое время.

Особенности: Нитрат, как конечный продукт нитрификации для рыб относительно безвреден. Тем не менее чувствительные рыбы или низшие животные (беспозвоночные) лучше чувствуют себя в морской воде, если эта вода без нитратов. Особенно низшие морские животные очень болезненно реагируют на нитраты и хорошо чувствуют себя и нормально размножаются только в воде без нитратов.

Удалять нитраты из соленой воды либо с помощью ионообменника (аппарат или химическое вещество), либо путем смены воды слишком дорого. Гораздо дешевле и основательней устранение нитратов бактериальным способом.

Купите в качестве фильтрующего материала прессованный активированный уголь (обычный активированный уголь не работает!) для обычного автомобильного фильтра для двигателей и положите угольные брикеты в богатую кислородом воду аквариума. Внутри этих брикетов сохраняется бескислородная среда, поскольку из-за очень мелких пор в угле кислород проникает в уголь медленно, и его успевают использовать бактерии для разру-

шения абсорбированных активированным углем органических углеродных соединений. Если больше нет свободного, физически растворенного в воде кислорода, бактерии используют для процесса разрушения органических соединений химически связанный в нитрате кислород. При этом нитрат превращается в элементарный азот (восстановительная реакция).

Отравления сероводородом

Причины: При чрезмерном кормлении рыб на дне аквариума из остатков пищи, детрита и фекалий образуется анаэробная среда, в которой нитраты преобразуются в азот. Но что же произойдет, если в результате анаэробного распада органических соединений нитратов вообще больше не останется? Такое развитие событий для рыб будет опасным! Анаэробные бактерии продолжают разлагать органические соединения и в бескислородной среде. При этом разрушению подвергнутся также те протеины и аминокислоты, которые содержат серу. Сера будет восстанавливаться до сероводорода, бесцветного, пахнущего тухлыми яйцами, сильно ядовитого и хорошо растворимого в воде газа.

Симптомы: При отравлениях сероводородом рыбы страдают от удушья, вызванного острой нехваткой кислорода. Они держатся у поверхности воды и хватают ртом воздух. Рыбы задыхаются. При вскрытии в глаза особенно бросается фиолетовый цвет жабр.

Течение: Сероводород очень ядовит и повреждает прежде всего кровь. Сероводород связывает в гемоглобине участки, предназначенные для кислорода, и тем самым препятствует его поглощению.

Лечение: Если действительно обнаружится в воде присутствие H_2S , то придется опорожнить весь аквариум вместе с фильтром, все тщательно почистить и промыть, чтобы устранить органическое загрязнение. При очистке дна анаэробные участки в грунте обнаруживаются по черной окраске песка (сульфид железа) и по неприятному запаху тухлых яиц (сероводород).

Профилактика: Профилактические мероприятия по предотвращению образования сероводорода, отравляющего водную среду аквариума, проводить довольно просто. Важно давать рыбам столько корма, сколько они способны съесть в течение нескольких минут. Корм не должен оседать на дно и там разлагаться. Фекалии, детрит и остатки корма необходимо своевременно

удалять со дна (с поверхности грунта) путем отсасывания или другим способом, чтобы предотвратить чрезмерное расходование кислорода. В таком (чистом) аквариуме растворенные продукты обмена веществ (аммиак и аминокислоты) сразу же окисляются до нитратов. Нитраты в результате анаэробного разложения на дне преобразуются в элементарный азот. Выделяющийся при этом углекислый газ поглощается растениями, а безвредный элементарный азот удаляется путем аэрации. Результатом таких мер являются здоровые рыбы и пышно растущая водная растительность.

Особенности: Проверить тот факт, что в анаэробной среде в присутствии нитратов не образуются ни сероводород, ни метан, можно на одном небольшом эксперименте. Возьмите два обычных стеклянных стакана и насыпьте в оба столько сухого корма, чтобы полностью покрыть дно. Затем наполните оба стакана на три четверти аквариумным песком. Далее заполните один стакан доверху нормальной водопроводной водой, а другой — водой, в которой будут растворены две полные чайные ложки нитрата натрия. Через несколько дней вы увидите и унюхаете разницу! В стакане без нитратов — жуткое зловоние. В стакане с нитратами в песке можно наблюдать пузырьки газа, дурной запах отсутствует.

Заболевания, вызванные нарушением кислотно-щелочного равновесия

Симптомы: Когда кислотно-щелочное равновесие (баланс) в аквариуме нарушается, случаются сбои в поглощении кислорода и выводе углекислого газа. Следствием этого являются серьезные нарушения обмена веществ у рыб. Если экстремальное состояние водной среды продержится в течение длительного времени, то у рыб появятся хронические повреждения в виде кровоподтеков, повреждения слизистой оболочки на чешуе и жабрах. Это может привести к самому настоящему химическому ожогу поверхности тела. Даже кратковременные экстремальные состояния водной среды рыбы переносят с огромным трудом, при этом они очень пугливы, у них наблюдается общее недомогание и потемнение поверхности тела. В наиболее тяжелых случаях рыбы погибают.

На жабрах и чешуе в результате химических ожогов наблюдаются кровоподтеки, обильное слизиобразование и повреждение слизистой оболочки. В результате повреждений слизистой

оболочки жабр и остальной поверхности тела, а также из-за стресса происходит сильное ослабление организма рыб, вследствие чего рыбы легко могут стать жертвой вторичной инфекции и паразитов.

Лечение: При экстремальном состоянии водной среды в аквариуме необходимо путем многократной смены воды постепенно довести это состояние до нормы. Резкая смена большого объема воды и связанный с этим резкий скачок ее состояния будут означать большой стресс для рыб.

Профилактика: Чтобы избежать стрессовой ситуации в аквариуме, необходимо присутствие в воде определенной концентрации так называемых буферных субстанций. Буфером являются такие субстанции, которые поддерживают в водном растворе стабильность, несмотря на добавление кислоты или щелочи. К таким субстанциям можно, например, отнести присутствующую в воде карбонатную жесткость.

Если вы хотите использовать хорошую, мягкую воду для разведения и содержания чувствительных рыб, я рекомендую применять полностью обессоленную воду, в которую нужно будет добавить следующую солевую смесь из расчета 7 г на 100 л воды:

Солевая смесь для 100 л мягкой воды

| | |
|---|-------|
| Сульфат кальция ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) | 3,3 г |
| Хлорид кальция ($\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) | 1,0 г |
| Сульфат магния ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) | 1,3 г |
| Гидрокарбонат натрия (NaHCO_3) | 1,4 г |

Покупая эти химикаты, учитывайте соответствующую жесткость воды и соответственно содержание кристаллизационной воды (как указано в таблице), иначе указанные количества уже не будут действительны. При добавлении 7 г солевой смеси на 100 л мягкой воды вы получите воду с общей жесткостью $1,62^\circ \text{DGH}$ и карбонатной жесткостью $0,47^\circ \text{DKH}$. Если вы используете более жесткую воду, то этой смеси нужно добавить соответственно больше. Вы будете точно знать, какое количество нужных солей содержится в вашем аквариуме, которых должно хватить на поддержание постоянного химического состава аквариумной воды. При этом необходимо регулярно менять воду.

Отравления тяжелыми металлами

Причины: Тяжелые металлы попадают в аквариум разными путями. Так, некоторые красящие пигменты в лаках и пластиках содержат свинец, кадмий, хром или селен. Световые и термостабилизаторы в пластиках состоят часто из соединений тяжелых металлов. Это играет особенную роль для аквариумов с морской водой, поскольку соленая вода сильно высаливает и выщелачивает все материалы, находящиеся в ней, и тем самым забирает из них и тяжелые металлы. Водопроводы изготавливаются из оцинкованных или покрытых медью стальных труб (раньше были свинцовые трубы). Некоторые медикаменты содержат сульфат меди, который в морской аквариумистике широко используется против эктопаразитов. И не в последнюю очередь тяжелые металлы приносят в свои аквариумы сами аквариумисты, когда они утяжеляют, например, свинцом (свинцовой лентой или грузиками) водные растения, чтобы те держались на дне и не всплывали. Эту порочную практику искоренить, очевидно, нельзя. Как часто можно слышать от защитников (поборников) этого метода: свинцовая лента, дескать, покрывается в жесткой воде нерастворимым слоем карбоната или сульфата свинца. И это так! Но чем жестче вода, т.е. чем больше гидрокарбоната кальция и сульфата кальция содержится в воде, тем меньше свинец корродирует, но лишь при условии, что в воде не присутствует свободный углекислый газ. Тяжело растворимый в воде карбонат свинца и расположенный под ним свинец в присутствии углекислого газа CO_2 растворяются в морской воде с образованием гидрокарбоната свинца. В аквариуме, где рыбы постоянно выделяют CO_2 или куда даже искусственно вводится углекислый газ, идет непрерывный процесс растворения свинца.

Но и в корме (мотыль), и в фильтрующих материалах могут присутствовать токсичные металлы. Например, активированный уголь, производимый промышленным способом, содержит прежде всего большое количество оксида цинка (его присутствие обусловлено технологией производства), но также и другие оксиды металлов, которые должны удаляться специальным травлением. Из активированного угля, предназначенного для аквариумистики, тяжелые металлы должны специально удаляться.

Симптомы: При хронических отравлениях тяжелыми металлами происходит торможение важнейших ферментов, участвующих

щих в обмене веществ. В результате появляется целый комплекс различных симптомов, которые очень часто бывают неспецифичны. Чаще всего отравление тяжелыми металлами замечают только тогда, когда рыбы начинают погибать.

Течение: Тяжелые металлы имеют очень неприятную особенность прочно оседать в организме, если они туда попали. Даже если очень и очень незначительные количества таких веществ долгое время присутствовали в аквариумной воде, они все равно попали в рыбу и осели в печени, почках, жабрах, костях, мышцах и нервной ткани. В результате аккумуляирования тяжелых металлов в том или ином органе происходит его повреждение.

Токсичность тяжелых металлов зависит от очень многих факторов. В жесткой воде тяжелые металлы часто присутствуют в виде нерастворимых карбонатных соединений, значительно теряя тем самым свою токсичность. Кислотность воды также оказывает влияние на характер и степень воздействия тяжелых металлов. Органические соединения, так называемые внутрикомплексные, связывают тяжелые металлы, тем самым "маскируя" их, т.е. ионы этих металлов все еще присутствуют в растворе, но уже практически не действуют. Этот эффект вы сможете получить, обработав соленую воду сульфатом меди, но предварительно туда следует добавить средство для очистки воды. Тем самым ядовитость ионов меди может настолько снизиться, что даже эктопаразиты переживут эту обработку.

Металлы не одинаково токсичны для всех живых организмов. Медь для нас, людей, относительно безвредна, для рыб же она высокотоксична, а многие низшие животные реагируют на медь даже гораздо более болезненно, чем рыбы. Это обстоятельство используют в борьбе с паразитами: поскольку рыбные паразиты гораздо более чувствительны к меди, то они погибают уже при такой концентрации, которая для рыб практически безвредна.

Лечение: При признаках отравления тяжелыми металлами следует немедленно устранить источники образования этих ядов. Такими источниками могут быть металлы из водопровода или из фильтрующего материала, корма или декораций. Кроме того, необходимо опорожнить полностью весь аквариум и тщательно промыть горячей водой фильтр.

Рыб нужно пересадить в чистый аквариум и надеяться на их выздоровление. Однако часто многие физиологические наруше-

ния, вызванные отравлением, становятся постоянными. Ими могут стать бесплодие (неспособность размножаться) или карликовые размеры.

Профилактика: Для предотвращения отравления тяжелыми металлами ни в коем случае не устанавливать в аквариуме какие-либо приспособления, содержащие металлы. Если применяются предметы из полимеров, то они должны быть либо специально изготовлены для аквариумов, либо быть безвредными для жизнеобеспечения, поскольку лишь в этом случае можно быть уверенным в том, что из этих материалов не будут вымываться ядовитые тяжелые металлы. Добывайте живой корм только из чистых водоемов и храните его в пластиковых емкостях для пищевых продуктов, не складывайте корм в пустые пакеты из-под молока с алюминиевой оболочкой, иначе он вберет в себя некоторое количество алюминия, и это передастся затем рыбам. Медь и цинк в питьевой водопроводной воде представляют перманентную опасность для рыб, поскольку при каждой смене воды в аквариум попадают новые ионы металлов. Активированный уголь частично абсорбирует цинк, однако ионы других металлов активированным углем поглощаться не могут.

Чтобы надежно устранить ядовитые металлы (медь, цинк) из питьевой воды, ее необходимо полностью обессоливать посредством ионообменника или с помощью установки обратного осмоса — только полное удаление солей из воды будет гарантией того, что в воде нет ионов металлов. Если ваши морские рыбки заболели от поражения их эктопаразитами и вы хотите обработать их сульфатом меди, то эту процедуру вы должны произвести в карантинном аквариуме! Сульфат меди в морской воде выпадает в осадок в виде нерастворимого карбоната и через непродолжительное время вообще не будет свободно присутствовать в воде в растворенном виде. Но он не исчезает! Он оседает на песке и декорациях в виде тонкого покровного слоя и при неблагоприятном стечении обстоятельств снова может раствориться в воде. После нескольких обработок сульфатом меди в аквариуме может накопиться такое количество меди, что если вдруг она вся растворится, то это вызовет сильные отравления у ваших рыб. Кроме того, вы не сможете больше держать в вашем морском аквариуме, вода которого была обработана сульфатом меди, ни водоросли, ни низших животных, поскольку в такой воде они быстро гибнут.

Особенности: Морские беспозвоночные, такие как морские звезды и морские ежи, потому так чувствительно реагируют на медь, что выпадающий в осадок карбонат меди лежит на дне мелкими частичками, а они, вынужденные ползать по дну, постоянно своими ножками наступают на эти частички и тем самым непосредственно касаются этого вещества. Многие животные, фильтрующие воду, прогоняют ее через себя вместе с частицами меди. Эта медь оседает в их телах. А если исключить прямой контакт, например, морской звезды с выпавшей в осадок медью, подвесив ее в аквариуме на нити, то она сможет перенести гораздо большие концентрации растворенной меди, чем другие морские звезды, ползающие по дну.

Отравление хлором

Причины: На многих насосных и водопроводных станциях в питьевую воду добавляют хлор в качестве дезинфицирующего средства. Хлор может добавляться в воду в различном виде: или как элементарный газообразный хлор, как диоксид хлора или как гипохлористая кислота (водный раствор газообразного хлора). Дезинфицирующее действие основывается на серии проходящих в воде реакций хорошо растворимого в ней хлора или диоксида хлора. Образуются два разных хлорных соединения: соляная кислота (HCl) с низкой степенью окисления хлора и гипохлористая кислота (HClO) с высокой степенью окисления хлора.

Хлорноватистая кислота разлагается в нашей водопроводной сети довольно медленно, поскольку туда не проникает солнечный свет. Кроме того, чтобы убить бактерии, в водопроводную воду вводят столько хлора, что он достигает наших кранов даже еще в свободном виде. Таким образом, в наши аквариумы свободный хлор может попасть с питьевой водой из крана и там с образованием хлорноватой кислоты разложиться до соляной кислоты. Сильно обесцвечивающая и окисляющая хлорноватистая кислота воздействует на жабры и чешую рыб, нанося большие повреждения.

Симптомы: У рыб в хлорсодержащей воде проявляются признаки сильного отравления, затрудняется дыхание, они вынуждены подниматься к поверхности, становятся пугливы, меняют окраску. Они начинают метаться по аквариуму в поисках чистой воды, свободной от хлора. В случаях сильного отравления рыбы вскоре становятся медлительны и затем погибают.

Течение: Из-за сильного окисляющего воздействия хлорсодержащей воды повреждаются в первую очередь чувствительные жабры и кровь. Кроме того, происходит гиперплазия жаберного эпителия и возникают нарушения общего обмена веществ. У отравленных рыб жабры становятся блеклыми, почти обесцвеченными, появляются повреждения кожных покровов.

Хлор очень ядовит для рыб. При концентрации хлора 0,016 мг/л появляются многочисленные повреждения, и даже при концентрации 0,001 мг/л у рыб меняется поведение. В питьевой же воде может содержаться хлора в концентрации до 3 мг/л, а это рыбам абсолютно не подходит.

Методы исследования: При появлении вышеуказанных симптомов проверить воду на наличие хлора. Рекомендуется купить наборы для быстрого тестирования, позволяющие определить концентрацию хлора 0,001 мг/л.

Лечение: В случае тяжелых, острых отравлений хлором можно попытаться спасти рыб добавлением в аквариумную воду тиосульфата натрия, который способен связывать хлор.

Профилактика: В качестве предохранительных мер я рекомендую вам сначала узнать о реальной концентрации хлора в вашей водопроводной воде, для чего нужно позвонить на СЭС, водопроводную станцию или в местное коммунальное хозяйство. Даже незначительные количества хлора следует нейтрализовать либо добавлением в воду тиосульфата натрия, либо пропусканием воды через домашний фильтр. Метод нейтрализации с помощью тиосульфата натрия имеет тот недостаток, что вы не знаете, сколько его нужно добавить в воду для нейтрализации хлора, а во-вторых, в воде останутся продукты реакции, пусть даже относительно безвредные. Метод очистки через домашний фильтр наиболее прост и эффективен. Для этого вам нужна лишь большая емкость (полимерная бочка, другой аквариум и т.д.), в которую вы нальете водопроводную воду, пропуская ее через хороший, эффективный фильтр, и оставите на несколько дней на свету. Свободный хлор превращается в безвредный хлорид кальция, что происходит в определенных размерах благодаря присутствию в водопроводной воде кальция. Хлор удаляется полностью при нагревании водопроводной воды (или оттаивании после заморозания).

Особенности: С помощью активированного угля также можно удалить свободный хлор из воды. Активированный уголь абсор-

бирует при этом не только свободный хлор, но и ускоряет процесс превращения хлора в соляную кислоту через разложение гипохлористой кислоты. Этот метод оптимально функционирует только под определенным напором. Для этих целей нужно иметь стационарный резервуар с активированным углем, напрямую подключенный к водопроводному крану.

Отравление озоном

Причины: Озон (O_3) состоит из трех атомов кислорода и также является сильным окислителем. Его тоже применяют для дезинфекции воды. В результате быстрого и полного разложения озона (O_3) до кислорода (O_2) на пути от водопроводной станции в наши квартиры озон в нашей питьевой воде больше не присутствует. Многие аквариумисты используют озон для повышения окислительно-восстановительного потенциала и для дезинфекции и тем самым для снижения количества микроорганизмов в морской воде аквариума. Озон можно получить с помощью продаваемых в системе торговли маленьких аппаратов, в которых он образуется из кислорода в результате электрического разряда. Воздух проходит при этом через реакционный отсек с сильным электрическим полем (несколько тысяч вольт). Во время прохождения воздуха производятся “тихие” разряды, т.е. разряды без искрообразования, благодаря которым кислород воздуха частично превращается в озон. Если образовавшийся в аппарате озон сразу попадет в аквариум, это нанесет рыбам большой урон и может привести даже к их гибели.

Симптомы: В воде с озоном рыбы проявляют сильные стрессовые симптомы, появляются признаки отравления и общего недомогания. Уже при наличии незначительного количества озона в воде происходят хронические изменения в органах обмена веществ и в крови. Повышенный уровень сахара в крови, увеличенное количество лимфоцитов в крови и гиперплазия жабр (разрастание эпителия) — вот следствия отравления озоном.

Течение: При острых отравлениях в результате сильного окисляющего воздействия повреждаются органические соединения (ферменты, липиды и т.д.) в чувствительных областях жаберного эпителия, в результате чего жабры разрушаются. Нормальное функционирование жабр (выделение, дыхание) более невозмож-

но. При хронических отравлениях в результате нарушения обмена веществ нарушается работа всех органов.

Озон очень ядовит! Уже при концентрации 0,007 мг/л, сохраняющейся в течение 96 часов, наряду с массивным разрушением жаберного эпителия происходит нарушение всего процесса обмена веществ. Это становится заметным прежде всего через изменение состава крови. Так, содержание натрия в крови падает до 80%, напротив, содержание гемоглобина (140%) и глюкозы в кровяной плазме (1200%) резко возрастает. Поэтому содержание озона не должно превышать концентрацию в размере 0,002 мг/л.

Лечение: Если проявляются симптомы острого отравления озоном, следует немедленно прекратить его введение. Только тогда может сохраниться слабая надежда на то, что рыб можно спасти. Чаще всего помощь приходит слишком поздно.

Профилактика: Озон следует вводить в аквариум только в исключительных случаях. При этом необходимо соблюдать меры предосторожности: озон никогда не должен вводиться в аквариум напрямую или же поступать из какого-либо реакционного сосуда. Лучше всего поместить аквариумную воду вместе с озоном в реакционный сосуд, к которому подключен фильтр с активированным углем, чтобы с помощью активированного угля инициировать полное разложение растворенного в воде озона.

Отравления анионно-активными веществами (детергентами)

Причины: Анионно-активными веществами называются п-додецилбензолсульфонат натрия и его производные (часто обозначается, как LAS — “линейные щелочные сульфонаты”), которые в качестве моющих субстанций присутствуют в большинстве моющих, стирающих и очищающих средств. При объеме мирового производства в размере примерно 1 миллиона тонн таких веществ в год с учетом того, что все это при полоскании, стирании и промывании полностью сбрасывается со сточными водами в окружающую среду, следует сделать вывод о сильном загрязнении окружающей среды. Однако п-додецилбензолсульфонат натрия легко разлагается. Так, на канализационной очистной станции в течение 8 часов разлагается 88–95% этого сульфоната натрия, 100-процентное разложение в естественном водоеме занимает

6–8 дней. Тем не менее в наших водоемах этот сульфат постоянно присутствует в концентрации 20–100 мг/м³.

В наших аквариумах также иногда происходят отравления этим веществом в результате невнимательности, халатности в пользовании моющими средствами, при попадании в аквариум предметов, содержащих в себе остатки моющих средств (губки, тряпки, щетки), поскольку даже после их тщательного споласкивания в порах все равно остается некоторое незначительное количество вещества.

Симптомы: У рыб наблюдаются симптомы стресса, затруднения дыхания, общего недомогания, а также симптомы общего отравления. Эти симптомы возникают в результате повреждения жабр п-додецилбензолсульфонатом натрия.

Течение: Благодаря своим растворяющим свойствам анионно-активные вещества разрушают клеточные мембраны. В результате клетка вытекает. Особенно повреждаются чувствительные жабры, которые после повреждения уже не могут выполнять свои функции.

Чем оборачивается разрушение клеточной мембраны, можно проиллюстрировать на небольшом эксперименте. Налейте на белое блюдечко немного воды и добавьте туда такое же количество моющего средства. Растворив средство, положите в мыльную воду одного или двух тубифексов. Через некоторое время вы сможете наблюдать, как их оболочка растворилась и червячки буквально расплылись.

До 1965 года в качестве основных компонентов моющих средств применялись в основном менее ядовитые, но зато трудно разлагаемые тетрапропилен-производные алкилбензолсульфоната. Эти детергенты либо не разлагались, либо разлагались очень медленно и “украшали” огромными горами грязной пены наши реки и водоемы возле водоподъемных плотин и порогов. По пищевой цепочке эти труднорастворимые вещества попадали в организм водных животных, в том числе и рыб, что наносило ущерб водной фауне.

После 1965 года стал использоваться более ядовитый, но гораздо легче разлагающийся п-додецилбензолсульфонат натрия, который разлагался в своей основной массе уже на водоочистных станциях и больше не поступал по пищевой цепи в организмы водных животных (и рыб). Для них концентрация в 1–10 мг/л

(в зависимости от вида) уже смертельна. Чтобы не происходило острых отравлений, концентрация п-додецилбензолсульфоната натрия не должна превышать 0,2 мг/л. Для сухопутных животных и человека этот сульфонат натрия либо безвреден, либо слабоядовит.

Лечение: Часто в средства для химической очистки добавляют ароматизаторы и красители, по типичному запаху и цвету которых можно определить наличие в аквариуме высоких концентраций чистящих и моющих средств. В очень мягкой воде даже заметны легкие следы пенообразования. Если эта пена еще к тому же пахнет чистящим средством, рыб немедленно следует пересадить в карантинный аквариум, а стационарный аквариум и фильтрующую установку — основательно промыть. Чем меньше по времени рыбы «общались» с детергентами, тем лучше они это переживут.

Профилактика: Чтобы предотвратить загрязнение аквариумной воды п-додецилбензолсульфонатом натрия, в аквариуме нельзя использовать те предметы, которые находились в соприкосновении с моющими и чистящими средствами. Губки, щетки и скребки, применяемые для очистки и мытья аквариумных стекол, не должны использоваться для других целей. Также не следует использовать общие пластиковые ведра, водой из которых один раз мылись окна, а потом находилась аквариумная вода. Все аквариумные предметы и приспособления держите отдельно!

Особенности: Производные п-додецилбензолсульфоната натрия быстро разрушаются ультрафиолетовыми лучами, теряя свои отравляющие свойства.

Отравления медикаментами

Причины: Как правило, медикаменты, применяемые для борьбы с болезнями и паразитами рыб, отличаются специфическим отравляющим воздействием на возбудителей болезней. Тем не менее все чаще происходит отравление и рыб в результате неправильного применения препаратов или чрезмерной дозировки. Некоторые рыбы особенно чувствительны к ряду медикаментов и умирают сразу же, как только в воде появится небольшая концентрация этих веществ. Другие медикаменты оставляют в воде высокотоксичные продукты распада, что может привести к расстройству здоровья рыб, находящихся в такой воде.

Симптомы: Поскольку у рыб и так уже наблюдаются болезненные симптомы, вызванные инфекцией и паразитами, для борьбы с которыми и предпринимается медикаментозное лечение, собственно отравление медикаментами своевременно обнаружить очень трудно. Рыбы, у которых во время медикаментозного лечения вдруг обнаруживаются вялость, нарушения равновесия и прочие сбои вестибулярного аппарата, должны быть сразу пересажены в чистую воду. Часто рыбы так сильно бывают повреждены возбудителями болезней, что дополнительное отравление медикаментами пережить не в силах.

Течение: Как и при любых других отравлениях, больше всего повреждаются жабры, почки, печень и нервная система.

Отравляющее воздействие медикаментов довольно сильно различается в зависимости от вида рыб. Пирании, сомы и т.п. особенно чувствительны к мазотам, высокие концентрации которых другие рыбы переносят безболезненно.

Лечение: Отравления медикаментами чаще всего замечают только после того, как рыбки начинают погибать. Если отравление замечено своевременно, поможет только оперативное пересаживание в чистую воду.

Профилактика: Чтобы предотвратить ненужную медикаментозную нагрузку на всех рыб в аквариуме, больных рыб следует обрабатывать только в отдельном карантинном аквариуме. Нельзя одновременно применять разные медикаменты, поскольку их суммарное действие может вызвать отравление.

Если у одних и тех же рыбок лечат большое количество разных болезней, то после каждой обработки (от одной болезни) карантинный аквариум нужно чистить и мыть. Следующий препарат можно использовать лишь после полной очистки аквариума и полной замены воды.

Особенности: Чтобы не разрушать медикаменты в воде, во время обработки препаратом производить фильтрацию не нужно. Бактерии, находящиеся в фильтре, чаще всего способны преобразовывать медикаменты или абсорбировать их. Вполне достаточной мерой будет хорошая аэрация воды во время медикаментозной обработки в карантинном аквариуме. После обработки рыб нужно пересадить в чистую воду и подключить хорошо работающий фильтр. Тем самым рыбы получают возможность гораздо лучше выводить из себя поглощенные яды.

Отравления другими органическими ядами

Причины: В наших индустриальных государствах природа постоянно отравляется огромными количествами гербицидов, фунгицидов, инсектицидов, растворителей, пластификаторов, хлорсодержащих углеводов и других химикалий. Эти химикалии практически постоянно присутствуют в малых количествах в человеческом организме, и поскольку многие из этих синтетических ядов разлагаются с трудом, то они аккумулируются в жировых тканях человека. От этого не застрахованы и аквариумные рыбки, будь то пластификаторы из шлангов или противонасекомые спреи: все эти яды так или иначе попадают в наши аквариумы и сказываются на состоянии рыб. Далее приведем некоторые примеры ядов и источники их происхождения.

Диэтилфталат (DOP) присутствует в основном как пластификатор в полимерах (аквариумный шланг) и лаках. Диэтилфталат очень часто встречается повсюду как в воде, так и в воздухе. Из ежегодно выпускаемых трех миллионов тонн этого продукта в окружающую среду выбрасывается минимум 150000 тонн в год. По пищевой цепочке это вещество аккумулируется в морских животных. Аквариумные шланги постоянно отдают частицы своего вещества (в том числе — пластификаторы) и со временем теряют эластичность, становясь “каменными”.

Гексахлорбензол (НСВ) применяется в качестве добавки к средству для защиты древесины, а также как протравитель для семян (фунгицид). Из мировой продукции в объеме 10000 тонн в год в окружающей среде оказывается примерно 20% НСВ в свободном виде. Гексахлорбензол не разлагается ни аэробно, ни анаэробно. Это вещество накапливается организмом и откладывается в жировых тканях (человеческие жировые ткани: до 13 мг/кг живого веса). Особенно обратите внимание при работе с деревозащитными средствами внутри помещения на то, чтобы эти средства не содержали НСВ (что поможет избежать отравления рыбок).

Пентахлорфенол (PCP) применяется как фунгицид в средствах защиты древесины, а также как инсектицид и гербицид. В мире в год производится примерно 90000 тонн этого вещества. Токсичный, вызывающий мутации пентахлорфенол трудно разлагается и ядовит для рыб уже в очень малых концентрациях ($LD_{50}=0,04-0,2$ мг/л). Особенно обратите внимание при приме-

нении деревозащитных средств внутри помещения на то, чтобы эти средства не содержали РСР (что поможет избежать отравления рыбок).

2-Этиламино-4-хлор-6-(2-пропиламино)-1,3,5-триацин (Атрацин) применяется как гербицид. Атрацин в поверхностных водах не разлагается и очень ядовит для рыб ($LD_{50} = 12$ мг/л). Хронические расстройства здоровья начинаются у рыб уже при концентрации 0,01–0,08 ppm. В очень ограниченных количествах это вещество даже встречается в питьевой воде. Особенно в июне и июле, когда обрабатываются зерновые поля, концентрация этого вещества в окружающей среде сильно возрастает. Тем не менее пороговое значение концентрации — способное вызвать хроническое отравление — этого вещества в 10–100 раз (в зависимости от конкретной местности) больше, чем реально присутствует в окружающей среде на сегодняшний день.

Полихлорита бифенил (PCB) — не путать с РСР — добавляется в гидравлические масла, применяется в теплообменниках, имеет много других сфер применения. PCB разлагается с большим трудом, и как и многие другие токсины, также откладывается в жировой ткани. Это вещество встречается у рыб во всем мире. Рыбам огромный вред наносит не столько острая токсичность полихлорированного бинефила, сколько обильное накопление этих веществ в органах рыб и связанные с этим хронические нарушения их работы. PCB может накапливаться в организме до тех пор, пока его концентрация не превысит в 100000 раз концентрацию этого вещества в воде естественных водоемов.

Симптомы: Отравления такого рода обычно замечаются слишком поздно. Хронические отравления можно определить чаще всего только по изменениям органов (жирная печень или повреждение почек), изменения поведения при этом почти не наблюдается. Острые же отравления означают скорую смерть рыбки.

Течение: Как и в любом другом случае отравления, поражаются прежде всего и больше всего жабры, почки, печень и нервная система рыб.

Часто в наших аквариумах происходят не столько острые, сколько хронические отравления этим веществом. В результате почти постоянного присутствия небольших количеств этого вещества у рыб появляются дегенеративные симптомы, развивается бесплодие и наблюдается нарушение роста.

Лечение: В случае острых отравлений нет никакой возможности спасти рыб. Все чаще происходящие хронические отравления этим веществом как таковые практически не распознаются, но и они также не поддаются лечению. Единственно, что в этом случае можно предпринять, так это постараться избежать попадания яда в аквариумную воду из возможных источников.

Профилактика: Список ядовитых химикалий, представляющих опасность как для наших рыб, так и для нас самих, можно продолжать до бесконечности. Я же хочу посоветовать не применять в квартире, особенно в той комнате, где стоит аквариум, какие-либо химические препараты или же применять их как можно меньше. К этим веществам относятся все спреи, все краски и лаки, растворители и не в последнюю очередь — гербициды, поскольку уже из-за небольших доз, попадающих через воздух в аквариум и аккумулирующихся в жировых тканях рыб, со временем развивается хроническое отягощение организма, что ведет к функциональным нарушениям у рыб.

Если вы собираетесь обрабатывать комнатные растения препаратами против каких-либо вредителей, делайте это в другой комнате, где нет аквариума. Если в комнате планируется ремонт с покраской, аквариум следует на время ремонта перенести в другую комнату. Избегайте любого контакта ваших рыб с любым токсином!

Особенности: Аккумуляирование ядовитых веществ в жировых тканях и органах может стать роковым особенно для хищных рыб, которых кормят рыбой, содержащей в своих тканях токсины. Рыбы способны долгое время накапливать в жировых тканях многие яды, хотя от этого у них и развиваются хронические нарушения печени, почек и других органов. Рыбы-хищники, которым скармливают высокотоксичную рыбу, получают за один раз такую высокую дозу ядов, что это приводит к острым отравлениям и через некоторое время хищники умирают. Не скармливайте своим хищным питомцам рыбу из наших отравленных водоемов! Приобретайте рыбу на предприятиях, где ее разводят! Здоровье ваших рыб стоит того!

Заболевания, вызванные изменениями условий обитания

Рыбы реагируют в целом очень чувствительно на все изменения условий их обитания, если эти изменения происходят неожиданно и превышают какие-либо нормы. Они могут нормально адаптироваться даже к экстремальным условиям, если вызвавшие их изменения происходили постепенно в течение долгого времени, и хотя и находятся в состоянии перманентного физиологического стресса, но не умирают напрямую от этих неестественных условий. Связанное с этим ослабление иммунной защиты приводит к тому, что рыбы подвергаются массовому нашествию паразитов, которые поселяются на ослабленных животных.

Гораздо опаснее для рыб резкое изменение условий окружающей среды, к которому рыбы адаптироваться или не могут, или могут лишь очень слабо. Организм не способен адекватно ответить на такое изменение. Это становится причиной значительного нарушения обмена веществ, от чего рыбы погибают. Поэтому все основные параметры воды должны меняться постепенно, в течение длительного времени, чтобы рыбы могли привыкнуть.

Нарушения, вызванные изменением температуры

Примечание: Температура воды естественных водоемов из-за высокой ее теплоемкости остается примерно одинаковой при смене дня и ночи. В тропических и субтропических водоемах температура воды практически не меняется в течение всего года. Лишь в тех местах, где суровые зимы, происходит сильное понижение температуры воды в холодное время года. Сильные колебания отмечаются в стоячих и медленно текущих водах: летом вода здесь сильно прогревается, а зимой сильно охлаждается. В водоемах с быстротекущей водой в более прохладных климатических зонах или в затененных водоемах также наблюдаются лишь незначительные колебания температуры в течение года. А так как летом вода хорошо не прогревается, то температура в течение всего года довольно низкая.

Каждый вид рыб привык к своему диапазону температур, в котором рыбы растут, размножаются и чувствуют себя вполне удовлетворительно. В зависимости от происхождения рыб этот диапазон может находиться в верхней или в нижней части шкалы тем-

ператур, в естественных условиях проживания рыб температура за рамки этого диапазона практически не выходит.

Ручьевой форели, или пеструшке, живущей в чистых горных речушках, нужна прохладная вода ниже 17°C — иначе она погибнет. Тропические рыбы, напротив, в такой воде не выживут. Поэтому естественные пределы температур, в которых привыкли жить те или иные рыбы, нарушать не следует, чтобы не ослаблять иммунитет рыб.

В рамках такого температурного спектра, присутствующего в естественных водах, где обитает тот или иной вид рыб, существуют различные температурные оптимумы, в которых рыбы проявляют различное поведение. Так, наряду с предпочитаемыми температурами, которые рыбы усиленно ищут, если у них есть для этого возможность, и при которых они чувствуют себя лучше всего, имеются такие температурные диапазоны, в которых рыбы особенно хорошо растут или съедают особенно много корма, хорошо спариваются или особенно резистентны по отношению к инфекционным заболеваниям. Как уже выше упоминалось, вода из-за своей высокой теплоемкости медленно реагирует на температурные колебания воздуха. Поэтому рыбы особенно чувствительны к резким, сильным температурным изменениям воды, даже если они не выходят за рамки естественного температурного диапазона для данного вида рыб. При смене воды или пересаживании рыб из одного аквариума в другой на это следует обратить особое внимание.

Симптомы: Рыбы, содержащиеся в очень теплой воде, страдают, как правило, от недостатка кислорода, поскольку содержание кислорода в нагревающейся воде постоянно падает, а потребность рыб в кислороде из-за активизирующегося обмена веществ постоянно растет. Рыбы пытаются справиться с ситуацией, начиная активной дышать. Рыбы, которых содержат в слишком холодной воде, перестают принимать корм и двигаются заторможенно. При сильных температурных колебаниях у рыб проявляются общие стрессовые симптомы, такие как потемнение окраски, учащенное дыхание и пугливость.

Течение: Происходит функциональное расстройство всех органов, прежде всего иммунной и нервной систем.

Неправильно подобранная температура воды или резкая смена температуры — те стрессовые факторы, которые не следует не-

дооценивать и которые резко ухудшают общее состояние рыб. Ослабляемая в результате этого иммунная система больше не в состоянии успешно бороться с возбудителями болезней. В результате может начаться вызванная паразитами массовая инфекция, что и приведет вскоре к гибели всех рыб.

Методы исследования: Необходимо регулярно контролировать температуру с помощью соответствующим образом установленного аквариумного термометра.

Лечение: Рыбы, содержащиеся в слишком теплой или слишком холодной воде, должны переводиться в их естественные температурные диапазоны постепенно, чтобы не получить температурного шока.

Профилактика: При пересаживании рыб или при их адаптации в стационарном аквариуме следует обратить особенное внимание на температурные различия. Лучше всего подвесить на некоторое время транспортировочный пакет с рыбками в аквариуме, в котором эти рыбки позже будут плавать, чтобы температура воды в пакете сравнялась с температурой воды в аквариуме, что позволит избежать температурного стресса.

Особенности: Если при пересаживании рыб из одного аквариума в другой происходит резкая перемена температуры, то это приводит к физиологическим изменениям клеток и клеточных мембран нервной системы, что само по себе осуществится лишь через несколько дней; по прошествии именно этого времени рыбы более или менее привыкнут к новым условиям, и физиологических изменений далее у них наблюдаться не будет.

Недостаток кислорода

Причины: Сколько кислорода может раствориться в воде в тот или иной момент, зависит прежде всего от давления воздуха и температуры воды. При возрастании давления воздуха растворимость кислорода в воде увеличивается. При возрастании температуры растворимость кислорода в воде, наоборот, падает. Теоретическая величина, определяющая максимально возможную долю воды по отношению к растворенному в ней кислороду при определенных условиях (давление воздуха, температура), называется кислородным насыщением. Фактически присутствующее количество кислорода указывают в процентах (%). В большинстве водоемов эта величина составляет менее 100%, поскольку кислород постоянно

поглощается водными животными, рыбами, растениями, а также расходуется в процессе гниения. Но при некоторых условиях в результате температурных и атмосферных изменений (давление воздуха и т.п.), но прежде всего в результате фотосинтеза водных растений и водорослей этот кислородный показатель превышает 100%. В таких случаях говорят о перенасыщении кислородом.

Один лишь кислородный показатель в процентах для специалистов недостаточен и даже может ввести в заблуждение, если при этом он не будет учитывать давление воздуха и температуру воды. При сохранении в воде прежнего количества кислорода насыщение им может значительно измениться, если давление воздуха и температура не будут постоянны. Поэтому в аквариумах вместо кислородного насыщения лучше брать во внимание абсолютное содержание кислорода в воде, которое указывается в мг/л и может быть измерено независимо от температуры и давления воздуха.

Как уже упоминалось ранее, в результате гниения происходит разложение органического материала, при этом используется кислород. Чем больше аквариум нагружен органическими соединениями, например, кормом, фекалиями или мертвыми рыбками, тем меньше в нем кислорода. Это может привести к тому, что в труднодоступных уголках аквариума будет наблюдаться острая нехватка кислорода и там начнутся анаэробные процессы. Поэтому нужно позаботиться о том, чтобы осуществлялся нормальный газообмен между воздухом и аквариумной водой. Для этого следует использовать специальные технические средства.

Минимальное содержание кислорода в воде, при котором происходит выживание рыб, для каждого вида различно. Больше всего кислорода требуется рыбам быстротекущих вод и рыбам, свободно плавающим на поверхности водоемов. Меньше кислорода потребляют придонные и донные рыбы в стоячих и медленно текущих водах или такие рыбы, как например, лабиринтные. Живя в мелких водоемах, перенасыщенных органикой, забирающей кислород, освещаемые солнцем, которое также уменьшает содержание кислорода в воде, лабиринтные рыбы могут выжить только благодаря двойной системе дыхания. Она же спасает некоторых представителей этих рыб при пересыхании мелких водоемов, осушении рисовых полей, когда рыбам приходится перебираться в другие близлежащие водоемы.

Симптомы: Если содержание кислорода в воде опускается ниже некоторого определенного значения, то рыбы начинают страдать от его нехватки. Они пытаются исправить положение, инстинктивно активизируя дыхание. До некоторого определенного предела рыбам удается поддерживать удовлетворительное снабжение организма кислородом. Но в результате повышенной мускульной активности дыхательного аппарата потребление кислорода возрастает, следовательно, теперь рыбам нужно больше кислорода, чем требовалось при нормальном неучащенном дыхании. Этот эффект усугубляет положение. Если же содержание кислорода в воде и дальше продолжает падать, то потребление его в результате увеличивающейся мускульной активности и более активного обмена веществ, наоборот, все больше возрастает. В результате рыбы задыхаются.

Течение: Если рыбам не хватает кислорода, то их мозг не получает достаточного кислородного снабжения. Клетки мозга отмирают, и соответствующие физиологические функции не могут больше нормально поддерживаться.

Нехватка кислорода вызывает перманентный стресс, ведущий к значительному ослаблению иммунитета и хроническим повреждениям органов. Рыбы становятся подвержены активному воздействию бактерий и паразитов, нашествие которых они большей частью не в состоянии пережить.

Методы исследования: Содержание кислорода в аквариумной воде можно измерить с помощью специальных кислородных электродов или "быстрого теста" по Винклеру. На этих дорогостоящих процедурах аквариумист может сэкономить, если он будет регулярно следить за своими питомцами и с помощью соответствующих технических средств поддерживать нормальный газообмен между аквариумной водой и воздухом.

Лечение: Если, несмотря на все принятые меры, в аквариуме перестанет хватать кислорода (например, произошел перебой в системе электропитания), то в аквариум необходимо немедленно начать вводить кислород. Если причина нехватки кислорода заключается в том, что фильтр перегружен продуктами распада органики, то после основательной смены воды фильтрующую установку следует усилить, поставив добавочный фильтр или заменив новым, более крупным.

Во избежание долговременных физиологических нарушений и расстройств рыбы, пострадавшие от нехватки кислорода, должны быть как можно быстрее пересажены в чистую, богатую кислородом воду.

Профилактика: Чтобы создать нормальный газообмен между аквариумной водой и воздухом, поверхность воды в аквариуме должна находиться в постоянном движении. Аквариумы, в которых на поверхности образуется пленка из бактерий и грибов, не могут в достаточной степени снабжаться кислородом: эта пленка осложняет переход кислорода из атмосферного воздуха в воду. Если в аквариуме выпускная трубка (или труба) электрического фильтра будет установлена таким образом, что выходящая из фильтра вода образует на водной поверхности аквариума буруны, то это будет способствовать оптимальному газообмену между воздухом и водой. Насыщенная кислородом вода транспортируется возникающим течением в более низкие слои, обедненная кислородом вода поднимается на поверхность и в свою очередь обогащается кислородом. При этом вода насыщается кислородом больше, чем при установке выпускной трубки с выходом воды у дна, когда вода и воздух вместе поднимаются вверх и воздушные пузырьки меньше взаимодействуют с окружающей водой.

Газовая эмболия

Причины: В случае газовой эмболии происходит резкое образование в жидкости организма свободных газов, ранее растворенных в ней, в виде микроскопических газовых пузырьков. Если при быстром снижении давления растворимость газов в жидкости тела ухудшается, происходит перенасыщение. То же самое происходит, когда окружающая вода сильно перенасыщена газами и в результате диффузии жидкость организма рыбы также перенасыщается этими газами, проникшими в рыбу из воды. При этом никакой роли не играет, кислород ли это, азот или какой другой газ. Эффект один и тот же. Избыток кислорода в результате ассимиляции одноклеточных водорослей или водных растений редко ведет к перенасыщению воды и тем самым к газовому отравлению рыб.

В аквариуме эта болезнь может проявиться в результате полной замены старой воды на новую из-под крана. Поскольку давление воды в водопроводе гораздо выше, чем в аквариуме, то при

исчезновении давления в воде из-за большого количества ранее растворенных, а теперь свободно выделяющихся газов происходит перенасыщение ими воды, что может вызвать газовую эмболию. Если из воды, набранной из водопровода и предназначенной для замены старой аквариумной, удалить карбонатную жесткость с помощью ионообменника, эта вода далее сильно перенасытится свободно растворенным углекислым газом. С одной стороны, это приводит к отравлению углекислотой, а с другой стороны — к вспучиванию в результате диффузии. Если водяной аквариумный насос с одной стороны засасывает воду вместе с воздухом, а с другой стороны насоса выпускает ее под давлением, то такая вода при ее поступлении обратно в аквариум также может вызвать вспучивание.

Симптомы: Внешними признаками, помогающими определить наличие этой болезни у рыб, и особенно после смены воды, могут быть маленькие пузырьки воздуха на внутренней поверхности стекол аквариума, водных растениях и декорациях. Эти пузырьки служат верным признаком того, что аквариумная вода перенасыщена газами. А дальше и сами рыбы могут покрыться такими пузырьками. Опасной для рыб эта ситуация может стать только в том случае, если диффундировавшие в жидкость организма газы приведут к ее перенасыщению и появлению в ней свободных газовых пузырьков. У рыб наблюдаются общие стрессовые симптомы, потемнение цвета, учащенное дыхание и пугливость.

Течение: Воздушные пузырьки могут образовываться во всех тканях рыбы, таких как жабры, подкожные ткани, глаза или плавники. Опаснее всего газообразование в жабрах. Отсюда пузырьки могут проникнуть в кровь, что может привести к эмболии.

В зависимости от количества, величины и места образования болезнь может протекать как безвредно для рыбы, так и вести к эмболии, далее к таким заболеваниям, как геморрагия и некроз, и завершаться смертью рыбы.

Методы исследования: Погибла ли рыба от отравления газами, далеко не всегда точно могут установить даже опытные профессионалы. Аквариумист не способен определить степень насыщения воды растворенными газами, поэтому на первый план выдвигаются профилактические мероприятия. Болезнь можно определить только по наличию газовых пузырей на чешуе и под нею (или под кожей).

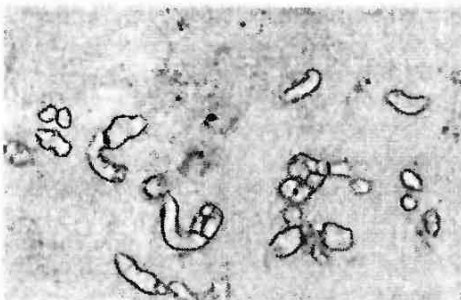
Лечение: Если у рыб в аквариуме наблюдается отравление газами, воду необходимо немедленно и основательно проаэрировать, чтобы лишний газ, приведший к перенасыщению, вышел. По возможности рыб следует пересадить в другой аквариум.

Профилактика: Чтобы избежать отравления газами, водопроводную или декарбонизированную воду оставляют на несколько дней отстояться, прежде чем заполнять ею аквариум. Если у вас большой аквариум и мощная фильтрационная установка, проследите за тем, чтобы вместе с водой не засасывался воздух, иначе это может привести к перенасыщению воды газами и в конце концов к газовой эмболии у рыб.

Особенности: Наблюдаемое у некоторых рыб "пучеглазие" (экзофтальм) не является следствием перенасыщения аквариумной воды газами, а вызывается бактериями, которые поселяются в глазных камерах и вырабатывают газовые пузырьки.

Повреждения, вызванные повышенной жесткостью воды

Причины: Если рыб, привыкших к очень мягкой воде, как, например, южноамериканских рыбок-амазонок, содержать в очень жесткой водопроводной воде, у них произойдет функциональная перегрузка экскреторных органов. Поступающие в организм с пищей и через жабры ионы кальция из-за высокой концентрации начинают образовывать целые кристаллы фосфата кальция, забивающего каналы почек, что со временем может привести к выходу их из строя. Это называется нефрокальцинозом. Нефрокальциноз может быть вызван также воспалительным процессом в почках, но в этом случае его вылечить будет очень сложно.



Препарат, изготовленный из среза ткани рыбьей печени, пораженной нефрокальцинозом. Отчетливо видны кристаллы кальция в каналах почек.

Симптомы: Повреждение почек по внешним признакам определить практически невозможно. Происходит лишь общее ухудшение состояния здоровья рыбы, что ослабляет иммунитет и способствует развитию различных болезней.

Течение: Кристаллы фосфата кальция закупоривают выводные каналы почек и препятствуют нормальному выводу из организма продуктов обмена веществ. В результате происходит отравление организма.

Вызываемые высокой концентрацией кальция хронические повреждения почек ослабляют рыб и способствуют поражению их различными паразитами и инфекциями. В экстремальных случаях рыбы погибают от почечной недостаточности.

Методы исследования: При вскрытии особенно обращает на себя внимание наличие маленьких кристаллов фосфата кальция в почечных каналах. Часто к этому добавляется поражение паразитами. Содержание кальция в аквариумной воде можно быстро и легко проверить с помощью "быстрого теста".

Лечение: При пересаживании в очень мягкую воду кристаллы фосфата кальция медленно растворяются, и почки могут снова нормально заработать. Но будьте осторожны, после жесткой воды требуется постепенное привыкание рыб к очень мягкой воде! Однако успех все же сомнителен, поскольку полностью растворение кристаллов гарантировать нельзя. Лучше всего заранее побеспокоиться о нормальной воде для аквариума, чтобы не допускать образования кристаллов кальция в почках.

Профилактика: Чтобы предотвратить отложение фосфата кальция в почках, рыб следует содержать в таких условиях, к которым они привыкли за долгое время обитания в природе. Под этим подразумевается то, что рыб из Малавийских озер лучше всего содержать в очень жесткой, слегка щелочной воде, а рыб из Рио-Негро — в мягкой, чистой воде, и ни в коем случае не наоборот! При приобретении рыб следует обращать внимание на то, чтобы вода, в которой они содержатся, имела соответствующие параметры, иначе такие рыбы будут ослаблены и долго в вашем аквариуме не задержатся. Рекомендуется при этом воду полностью обессолить, пропустив через ионообменник, и далее добавить 7 г солевой смеси. Полученная таким образом вода лучше всего подходит для содержания рыб, привыкших к мягкой воде.

Особенности: Рыбы из водоемов с малым содержанием ионов, попавшие в воду с очень высоким содержанием кальция, могут стать бесплодными. Это связано с процессами на мембране яйцеклетки при оплодотворении. Если содержание кальция в аквариумной воде слишком большое, то уже в теле рыбы кальций начинает откладываться в мембрану яйцеклетки: в результате ни один сперматозоид не способен проникнуть в яйцеклетку. Яйцо остается неоплодотворенным.

Повреждения, вызванные неправильным осмотическим давлением

Причины: В жидкости организма пресноводных рыб присутствует гораздо более высокая солевая концентрация, чем в самой воде пресноводного водоема. Поскольку обе жидкости (тела и водоема) стремятся произвести ионный обмен, чтобы выровнять концентрацию ионов, то проникающая в рыбу через поверхность ее тела вода вымывает из нее соли. Рыба стремится компенсировать потерю солей, активно пропуская воду через жабры и усваивая растворенные в ней соли. Излишки воды выводятся через печень.

У рыб, обитающих в морской воде, ситуация прямо противоположна. Здесь гораздо более высокая концентрация солей, чем в организме рыбы. Поэтому происходит постоянная диффузия ионов солей из морской воды в организм рыбы и выход воды из рыбьего организма через поверхность тела. Это рыбы пытаются компенсировать активным потреблением воды с последующим выведением солей через жабры и почки.

За долгую свою эволюцию рыбы привыкли к определенным водным условиям, поэтому у них относительно ограниченная толерантность к концентрации ионов в воде и связанному с этим осмотическому давлению, которое может выходить за естественные физиологические рамки. Это относится как к пресноводным, так и к морским рыбам. То, что пресноводных рыб нельзя держать в морской воде, а морских рыб — в пресной, ясно каждому. Но нужно учитывать и такие особенности: рыб из водоемов с малой концентрацией ионов бассейна реки Амазонки нельзя содержать в воде с высоким содержанием солей. Африканским же рыбам, напротив, нужна вода с высокой солевой концентрацией (в зависимости от мест обитания).

Симптомы: Рыбы, содержащиеся долгое время в воде с неподходящей солевой концентрацией и, значит, несоответствующим осмотическим давлением, со временем уже не в состоянии поддерживать свой солевой баланс. Из-за постоянного стресса выносливость организма ухудшается, иммунная система ослабевает.

Течение: Из-за неправильного осмотического давления происходит обильное слизиобразование на поверхности тела (чешуи и жабр), а также постоянная перегрузка ионного насоса в жаберном и почечном эпителии. В результате нарушенного солевого баланса нарушаются все биологические процессы, происходящие в теле, в которых принимают участие ионы.

Слишком большие изменения осмотического давления, например, при пересаживании рыб в другой аквариум или при смене воды действуют разрушающе на здоровье рыб. В результате большой потери либо воды, либо ионов у рыбы начинается стресс, и в экстремальных ситуациях она не в силах компенсировать эту потерю. В этом случае в течение очень короткого времени рыба погибает. Если солевая концентрация в воде, где содержатся пресноводные рыбы, постоянно высокая, это приводит к хроническим повреждениям жабр и почек, и если рыбы не погибнут от поражения паразитами, то рано или поздно умрут от того, что откажут поврежденные органы.

Методы исследования: Доказать наличие у рыб осмотического шока, явившегося причиной того или иного заболевания или же смерти, едва ли возможно. Рекомендуется регулярно измерять концентрацию солей в воде и при необходимости вносить необходимые коррективы.

Лечение: Если при пересаживании в другой аквариум или смене воды в морском аквариуме у рыб наблюдается осмотический шок, необходимо немедленно восстановить исходные условия. Это можно сделать, изменив проводимость воды или возвратив рыбу обратно в прежний аквариум и т.п.

Профилактика: В пресной воде такая ситуация приводит в основном лишь к хроническим повреждениям организма рыбы в результате воздействия неправильного осмотического давления. Осмотический же шок наблюдается только в морской воде, т.к. здесь колебания концентрации солей могут быть гораздо ощутимей. Чтобы избежать такого осмотического шока при пересаживании

вании в другой аквариум, рыб следует постепенно адаптировать к новым водным условиям.

Особенности: Свежевыметанная икра имеет обычно более высокую концентрацию солей, чем окружающая ее вода. Поэтому до затвердения оболочки икринки в нее продолжает проникать вода, пока не произойдет выравнивание концентрации солей. Икринки сильно увеличиваются в объеме. Если концентрация солей в морской воде слишком высокая, в икринки поступает недостаточное количество воды, в результате чего они погибают. Если рыбы из водоемов с очень низким содержанием ионов будут вынуждены размножаться в воде с высоким содержанием солей, то икринки могут потерять первоначально содержащуюся в них воду и сильно сморщатся. Неизбежно наступит их гибель.

Травмы

Причины/осложнения: При ловле и транспортировке тропических рыб часто происходят тяжелые повреждения, появляются ссадины, сдирается чешуя. При этом недавно посаженные в аквариум особи зачастую подвергаются нападкам со стороны их сородичей, уже находившихся в этом аквариуме. Результатом бывают тяжелые укусы и т.п. Поскольку при этом повреждается защитная слизистая оболочка, раненая рыба легко заражается различными инфекциями или поражается грибами.

Симптомы: Свежие травмы заметить легко. Это повреждения слизистой оболочки, чешуи, подкожных тканей и даже мускулатуры.

Течение: Внутренние органы при укусах повреждаются очень редко. Если же травма настолько велика, что повреждены и внутренние органы, то рыбу спасти уже нельзя. Чтобы не заставлять такую рыбу долго мучиться, ее следует как можно быстрее умертвить. Повреждаться могут все периферийные части тела: плавники, шкура, мускулатура, глаза, жабры и чешуя.

Если у рыбы хорошая выносливость и инфекция не развивается, то даже тяжелые укусы она перенесет нормально. Слабые и больные рыбы могут стать жертвой даже самого незначительного повреждения.

Методы исследования: Свежие травмы обнаружить довольно легко: они видны невооруженным глазом.

Лечение: Травмированных рыб осторожно вынимают из аквариума, просушивают поврежденные участки небольшим ватным

тампоном и обрабатывают рану. Нужно следить за тем, чтобы лекарство не попало на жабры, иначе рыба в скором времени погибнет. Затем рыбу следует пересадить в отдельный карантинный аквариум, где рана быстро заживет. При необходимости процедуру повторить через несколько дней.

Профилактика: Чтобы избежать травм при ловле и транспортировке, очень больших рыб наркологически обездвиживают. Спокойная и осторожная перевозка рыб предотвращает беспокойное метание рыб по аквариуму и снижает риск травмирования. Если подсаживаете новых рыб в аквариум с задиристыми рыбами, лучше будет подвязать задира к большой сетке, опущенной в аквариум, чтобы они постепенно привыкли к новичкам.

В зависимости от вида рыбы по-разному реагируют на механические нагрузки. Рыбы, зарывающиеся в грунт, привыкшие постоянно находиться в контакте с песком и камнями, малочувствительны к прикосновениям и повреждению верхней слизистой оболочки. Рыбы, плавающие в свободных водах, обычно не соприкасаются ни с каким твердым предметом и очень болезненно реагируют на повреждения слизистой оболочки. Иногда достаточно взять рукой таких рыб, и слизистая оболочка будет повреждена: рыба станет объектом атаки инфекций и грибков.

Регенеративные способности у рыб разных видов сильно различаются. У пираний, например, привыкших к укусам друг друга, когда вырываются целые клочья плавников, шкуры и даже мускульных тканей, раны заживают очень быстро. Откушенные плавники полностью восстанавливаются в течение нескольких дней.

Пороки развития

Причины: При изменении физических признаков при переходе от одного поколения к другому грань между вариантом развития и дегенерацией, или пороком развития (уродством), весьма подвижна. Любое отклонение от стандартной формы тела, формы плавников, цвета или размеров тела, строго говоря, является пороком развития, если оно переходит допустимые пределы. Где находится этот предел, каждому аквариумисту приходится решать самостоятельно, поскольку в аквариуме при таком раскладе могут выжить практически все особи, даже с патогенным уродством.

В природе, в естественных условиях, действуют гораздо более жесткие критерии отбора. Каждый индивидуум, не способ-

ный оптимально приспособиться к условиям жизни, отличающийся размерами и формой тела, цветом, поведением и т.д. в борьбе за выживание неизменно проигрывает и подлежит выбраковке. По этой причине различие признаков животных одной и той же популяции в живой природе очень незначительное. В связи с экономически очень выгодным массовым разведением тропических рыб, когда потомство пытаются получить практически от каждой рыбы, со временем видовые отклонения регистрировать и отбраковывать становится невозможно. Уже через несколько поколений очередное потомство, выведенное в неволе, весьма сильно отличается от своих сородичей, живущих в дикой природе, более бледными и блеклыми цветами, изменившейся формой тела, утолщенной и приплюснутой спереди головой (голова "картошкой") и другими дегенеративными проявлениями. Толерантность по отношению к неестественным аквариумным условиям у рыб, выращенных в неволе, со временем повышается, поскольку и в аквариуме происходит определенная селекция. Но здесь критерии отбора другие, чем в дикой природе. Даже если аквариумист не жалеет сил и средств для хорошего разведения и содержания своих питомцев, ему все равно никогда не удастся полностью повторить те условия, которые существуют в природе.

Если мы говорим об эндогенных факторах, то здесь граница между вариантом и пороком развития подвижна, но если речь идет об экзогенных факторах, таких как отравления или повреждения, вызванные химическими или физическими причинами, то в этом случае имеют место только пороки развития, или уродства. Вредные воздействия солей тяжелых металлов, инсектицидов, гербицидов, медикаментов и других органических и неорганических ядов во время эмбрионального развития могут вызвать появление различных отклонений и пороков. Кроме того, известен целый ряд паразитических заболеваний; упомянем здесь лишь широко известную вирусную вертячку форелей, которая может быть причиной большого числа деформаций и патологических отклонений в развитии.

Если при разведении рыб химические и физические параметры воды находятся в верхней или нижней области толерантности, характерной для данного вида, процент рождения особей с уродством будет значительно выше, чем при оптимальных параметрах

воды. Но и в этом случае необходимо быть очень внимательным при разведении декоративных рыбок.

Симптомы: Пороки развития могут быть очень разными: от сильно деформированных особей с головами “картошкой” и позвоночным столбом в форме буквы S до незначительных деформаций костей, что можно увидеть только под рентгеном, или отклонений цвета. Наблюдать в аквариуме можно все переходные стадии пороков.

Течение: Порок развития может проявиться у любого органа. Особенно подвержены порочному развитию отделы в области черепа и позвоночника.

Многие, даже экстремальные, пороки развития, наблюдаемые у рыб в аквариуме, не всегда ведут к гибели. Поскольку аквариумист кормит и уродливых рыб тоже, то они оказываются вне конкурентной борьбы за выживание. В природе же рыбы-уродцы не имеют практически никаких шансов на выживание.

Методы исследования: Крупные пороки развития видны невооруженным глазом уже у только что вылупившихся мальков. Редко пороки затрагивают внутренние органы, иначе это немедленно вело бы к смерти рыбы, если бы причиной этого были генетические отклонения, то в связи с гибелью рыбы они не могли бы развиваться в следующих поколениях.

Причины появления уродства реально установить довольно трудно — это редко удается сделать даже крупным профессионалам. Если у какого-либо выводка наблюдается большое количество отклонений и пороков в развитии, то нужно не столько заняться исследованиями вскрытых рыб, сколько задаться вопросами: применялись ли медикаменты? Могли ли эти медикаменты послужить причиной уродства? Было ли отравление? Безупречны ли родители (рыбья пара)? Каковы были условия разведения? Каковы параметры воды? И т.д.

Лечение: Рыбы с уродством лечению не подлежат и из гуманных соображений должны умерщвляться. Ни в коем случае не следует размножать рыб с пороками развития, иначе деформации будут прогрессировать дальше.

Профилактика: Профилактики пороков развития не существует.

Особенности: Человек также в иных случаях является причиной проявления у декоративных рыб некоторых пороков. Желая вывести новые виды с иным окрасом, с другими формами плавни-

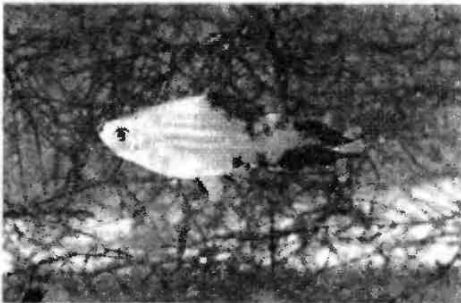
ков, хвостов и т.д., человек производит скрещивание, осуществляет искусственный отбор рыб с желаемыми для него отклонениями в развитии (более длинный хвост, выпуклые глаза и т.д.), в процессе чего появляется большое число рыб с явным уродством. Особенно большое количество патологических отклонений бывает у золотых рыбок: культивируемые человеком новые формы этих рыбок, собственно говоря, являются ничем иным, как целенаправленно размножаемыми пороками у рыб.

Онкологические заболевания

Опухоли

Причины: Под опухолью понимают избыточные патологические разрастания тканей, состоящих из качественно изменившихся клеток организма. Размножение этих клеток под влиянием какого-либо фактора (или группы факторов) оказалось вне общего контроля со стороны организма. Однако и после устранения этого фактора размножение клеток опухоли не прекратится. У тропических декоративных рыбок опухоли бывают относительно редко. С клинической и морфологической точек зрения различают доброкачественные и злокачественные опухоли. Доброкачественные растут относительно медленно и не повреждают окружающие ткани. Злокачественные опухоли врастают в окружающие ткани, повреждая их и образуя метастазы.

Существует множество различных факторов возникновения опухолей, их подразделяют на три основные группы: ионизирующие излучения (ультрафиолетовое, рентгеновское, гамма-излучение), канцерогенные и токсичные вещества, химикалии (гербициды, инсектициды, детергенты, азокрасители, углеводороды и многие другие яды), а также онкогенные вирусы.



*Опухоль пигментных клеток (меланосаркома) у одной из плоских золотых рыбок (результат скрещивания *Xiphophorus helleri* × *Xiphophorus maculatus*)*

Существенную роль в образовании опухолей играет и генетический код. Не все виды рыб и не все особи одного вида одинаково подвержены воздействию канцерогенов. Возможность образования опухоли под воздействием химических и физических раздражителей зависит от качества генетического кода рыбы. В некоторых редких случаях исключительно этот (и только он!) генетический код является причиной образования опухоли. Это, понятно, может произойти только в наших аквариумах при попытках неестественного скрещивания двух различных видов. Поскольку в естественных условиях у таких рыб нет никаких шансов на выживание, то с их смертью исчезает и генетическая причина появления опухоли и по наследству ничего не передается.

Примером одной из опухолей, передаваемой с генами декоративных рыб по наследству, является опухоль пигментных клеток (меланосаркома), возникающая при скрещивании женских особей *Xiphophorus helleri* и мужских особей *Xiphophorus maculatus*. Если скрещивают дочернюю генерацию F1 с *Xiphophorus helleri* и появляющуюся в результате этого на свет дочернюю генерацию F2 снова с *Xiphophorus helleri* и т.д., то наследственные задатки пигментации будут гипертрофированы до такой степени, что из доброкачественной опухоли пигментных клеток (меланомы) образуется злокачественная опухоль (меланосаркома). Метастазы меланосаркомы (имеет черный цвет и часто возникает на хвостовых плавниках) быстро распространяются по всему телу. По причине злокачественности этой опухоли вскоре происходит утрата плавников, глаз, повреждение мозга и внутренних органов. При этом рыбы, у которых начинается меланосаркома, чаще всего не являются старыми.

Симптомы: Симптомы в зависимости от типа опухоли могут быть очень разными. Меланосаркому легко узнать по черной окраске, быстро распространяющейся по всему телу рыбы. Распространение других опухолей, если они находятся не на поверхности тела, а внутри, и не бросаются поэтому в глаза, не обязательно будет сопровождаться появлением болезненных симптомов. Иногда опухоль бывает настолько большой, что раздувает тело рыбы и тем самым становится заметной.

Течение: Опухоль может поразить все органы. Метастазы злокачественной опухоли быстро распространяются по всему телу.

Доброкачественные опухоли растут очень медленно и не слишком мешают рыбе. Но они могут частично превращаться в злокачественные (меланома — в меланосаркому) и в этом случае приводят к гибели рыбы.

Методы исследования: Если на поверхности тела появилась опухоль, ее легко распознать невооруженным глазом по характерной форме и часто цвету. Если опухоль поражает внутренние органы, обнаружить ее можно только при вскрытии и исследовании тканей сразу после умерщвления рыбы. При этом можно лишь определить, в каком органе эта опухоль образовалась. Тип опухоли и в каких тканях она первоначально появилась определить можно только при проведении гистопатологического исследования, что, собственно, представляет лишь научный интерес. На практике это никакой роли не играет.

Лечение: Никакого специального лечения эти опухоли не предусматривают. Терапия здесь никакого значения не имеет: как правило, опухоли среди рыб редки и встречаются лишь у отдельных особей. Пораженных опухолью рыб из этических соображений следует быстро и безболезненно умертвить.

Профилактика: Поскольку опухоли могут быть вызваны химическими и физическими причинами, необходимо исключить контакт рыб с канцерогенными веществами. Рыбам ни в коем случае нельзя давать испорченный корм: в нем может содержаться плесневый грибок аспергилл (*Aspergillus flavus*), вырабатывающий яд афлатоксин. Этот яд уже в незначительных количествах способен вызывать у рыб (как и у человека) развитие рака печени.

Установка на образование доброкачественных опухолей, особенно в области головы, у разных пород золотых рыбок была выработана человеком искусственно в результате селективного отбора. К таким золотым рыбам с доброкачественной опухолью на голове относятся рыбы львиноголовка, оранда и т.д.

Гиперплазии

Причины: Вирусы и паразиты также могут являться причиной появления и развития различных опухолей, в таких случаях говорят не об опухолях, а о гиперплазиях. Под гиперплазией вообще понимается увеличение числа структурных элементов тканей (клеток, волокон) вследствие избыточного их образования, например, при усилении функции органа, предраке, воспалении

или, как в нашем случае, поражении вирусами и паразитами. Гиперплазия в отличие от опухоли после устранения инициировавшего ее возбудителя (вируса, паразита или химических и физических раздражителей) исчезает сама по себе. Вот некоторые примеры таких опухолей: опухоли лимфатических узлов (вирусы), бактериальные воспаления жабр в начальной стадии (отравление аммиаком), опухоль угрей, имеющая вид цветной капусты (вирус) и опухоли щитовидной железы (недостаток йода). К гиперплазиям приводит и поражение некоторыми паразитами.

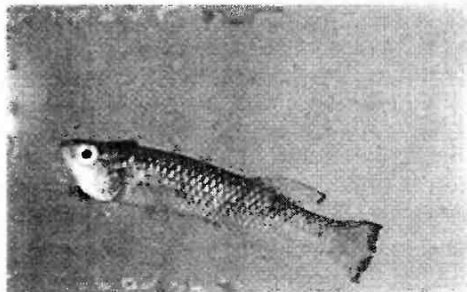
Симптомы: Симптомы гиперплазий так же разнообразны, как и сами причины, их вызвавшие. При гиперплазиях, возникших в результате развития вируса, поражаются прежде всего покровы и плавники, а также образуются узловатые, реже плоские, размером с булавочную головку или больше (до нескольких сантиметров) опухоли.

Течение: Опухоль может поражать жабры, покровы, плавники, хрящи, мускулы, соединительные ткани, печень, почки, селезенку, кишечник, железы и другие органы.

Если устраняется причина, вызвавшая появление гиперплазии, то эта опухоль обычно рассасывается. Тем не менее гиперплазии могут вызвать большие потери среди рыб, если вовремя не провести необходимые терапевтические мероприятия (например, в случае гиперплазии жабр).

Лечение: В зависимости от типа гиперплазии следует устранить вызвавшую ее причину.

Профилактика: Для отдельных гиперплазий существуют определенные профилактические мероприятия. Сюда относятся в первую очередь хорошие условия содержания рыб, соблюдение карантинных предписаний и устранение возбудителей заболевания.



*Опухоль щитовидной железы у особи *Arhuosemion sinpatomeit*.*

Вирусы не относятся в принципе к живым существам, поскольку у них отсутствует собственный обмен веществ. Вирусы (от лат. *virus* — яд) — мельчайшие неклеточные частицы, состоящие из нуклеиновой кислоты (ДНК или РНК) и белковой оболочки (капсида). Форма бывает различной: палочковидная, сферическая и др. Вирусы — внутриклеточные паразиты: размножаясь только в живых клетках, они используют их ферментативный аппарат и переключают клетку на синтез зрелых вирусных частиц — вирионов. Тем самым происходит практически мгновенное распространение вирусной инфекции.

У промысловых рыб найдено довольно большое количество различных вирусов, часть из которых вызывает тяжелые заболевания. Патогенные вирусы декоративных рыбок, напротив, малоизвестны и могут быть найдены только при большой затрате сил и средств, что доступно далеко не каждому аквариумисту. Поэтому при описании вирусных заболеваний у декоративных рыб мы ограничимся лишь такой болезнью, как *Lymphocystis*, определить которую довольно легко с помощью обычного микроскопа.

Lymphocystis

Причины: Этот вирус, состоящий из ДНК, относится к наиболее крупным по размеру вирусам: 130–300 нм. Он проникает в клетки шкуры или жабр и подменяет обмен веществ в этих клетках. В результате в пораженных клетках начинают активно производиться вирусы *Lymphocystis*'а, и клетка рыбы начинает очень



*Инфицированные
Lymphocystis'ом
клетки на хвостовом
плавнике аргуса.*

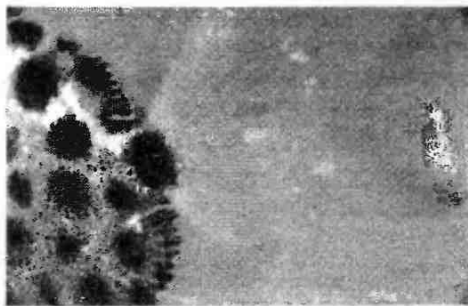
сильно расти. Размер инфицированной клетки в течение нескольких месяцев увеличиться в 100000 раз, после чего такие клетки можно увидеть невооруженным глазом. После того, как клетка лопнет, вышедшие наружу вирусы проникают в новые клетки. Этим вирусом поражаются многие пресноводные и морские виды рыб, кроме лососевых и еще очень небольшого числа видов (например, *Cypriniden*), у которых, очевидно, существует иммунитет против *Lymphocystis*'а.

Симптомы: На плавниках и покровах, реже — во внутренних органах и мускулатуре, образуются шарикообразные, величиной до 0,5 мм, твердые клетки, которые выпирают из окутывающих эти клетки тканей либо по отдельности, либо группами, напоминающей формой ягоды малины. Пораженные рыбы не проявляют никаких отклонений в поведении.

Течение: *Lymphocystis* поражает не только покровы или жабры. Эта болезнь может развиваться также в пасти, во внутренних органах и в мускулатуре. В полости тела образуются опухолевидные образования из сильно увеличившихся пораженных клеток тела.

При этой болезни речь идет о доброкачественной опухоли, которая проходит в аквариуме лишь с хроническими осложнениями и редко приводит к смертельным исходам. При оптимальных условиях содержания у пораженных рыб иногда вырабатывается иммунитет, и вскоре они уже перестают заражаться вирусами, высвободившимися при разрыве очередной клетки, и выздоравливают.

Методы исследования: Инфицированные *Lymphocystis* гигантские клетки на ощупь твердые и, в отличие от многих похожих на них по внешнему виду эктопаразитов при соскабливании со шкуры (чешуи) не снимаются. Поэтому для исследования пораженной клетки необходимо сделать срез с пораженной ткани у толь-



Lymphocystis
на хвостовом
плавнике аргуса
(*Scatophagus argus*).

ко что умерщвленной рыбы и приготовить препарат для исследования под микроскопом. При этом гигантские клетки с утолщенной клеточной мембраной довольно легко идентифицировать. При большем увеличении можно рассмотреть также сильно увеличенное ядро клетки.

Однако *Lymphocystis* можно легко спутать с другим вирусом — *Epitheliocystis*'ом, хотя инфицированные *Lymphocystis*'ом клетки по размеру на порядок больше, чем пораженные *Epitheliocystis*'ом. Кроме того, клетки с *Lymphocystis*'ом не содержат никаких гранулированных субстанций, но имеют явно заметное гипертрофированное клеточное ядро.

Лечение: Лечить это заболевание невозможно. Сильно пораженные рыбы должны быть умерщвлены и полностью уничтожены, чтобы исключить перенос вируса на здоровых рыб. В случае легких форм инфекции — на кончиках плавников и т.п. — пораженные участки следует аккуратно срезать острыми ножницами или ножом; через некоторое время плавники полностью восстановятся. Инфицированные рыбы, однако, должны содержаться в карантинном аквариуме в течение не менее двух месяцев: нужно полностью удостовериться, что инфицированных клеток больше нет.

Профилактика: В карантинном аквариуме следует внимательно проверить рыб на наличие новых возможных образований *Lymphocystis*'а. Если обнаружится новый участок поражения, рыб ни в коем случае не пересаживать в общий аквариум. При обнаружении пораженных участков внутри рыбы (при этом нет никакой возможности эти пораженные клетки удалить) рыбу следует умертвить и полностью уничтожить.

Особенности: На основе данных о различной величине вирусных частиц у разных рыб-вирусоносителей и некоторого различия форм проявления этой болезни можно сделать предположение, что существует целая группа родственных вирусов, которые вызывают гигантизм (гипертрофию) поражаемых ими клеток. Так, например, у южноамериканской (перуанской) рыбки *Hypphessobrycon erythrostigma* на плавниках и шкуре проступают напластования так называемой силиконовой болезни. Рыбы выглядят так, как будто их покрыли силиконом. Вероятно, здесь речь идет о вирусе из группы *Lymphocystis*. Если такую рыбу посадить в хорошую воду, то эта болезнь пройдет сама собой. Смертельных исходов даже в случае сильного поражения этой болезнью не наблюдалось.

Бактерии

Бактерии (от греч. *baktrion* — палочка) — это микроскопические, преимущественно одноклеточные, безъядерные организмы. В основу современной классификации положено строение клеточной стенки. По форме клеток бактерии могут быть шаровидными (кокки), палочковидными (бациллы, клостридии, псевдомонады), извитыми (вибрионы, спириллы, спирохеты), каждая из этих форм может подразделяться еще на целый ряд схожих форм, так, например, извитые бактерии могут быть еще и в форме запятой (вибрионы) или винтообразными (спириллы). Существуют и другие классификации — по другим свойствам.

Некоторые бактерии образуют споры. Многие подвижны, имеют жгутики. Питаются, используя различные органические вещества (гетеротрофы) или создавая органические вещества клеток из неорганических (автотрофы). Способны расти как в присутствии атмосферного кислорода (аэробы), так и при его отсутствии (анаэробы).

Многие бактерии, вызывающие болезни у рыб, факультативно патогенны и обычно живут как сапрофиты. Это означает, что они обычно питаются органическим веществом отмерших организмов и иных аналогичных субстанций (выделения животных, растительные остатки), присутствующих в воде, иле или шламе, и лишь при удобном случае нападают на рыб. Для этого должны быть определенные предпосылки, в первую очередь плохие условия содержания (плохая гигиена, плохая фильтрация, неправильное или недостаточное кормление, слишком высокие или слишком низкие температуры, несоответствующие параметры воды), кроме того, слабая иммунная система, повреждения и т.д.

Бактериальные заболевания слишком распространены в наших аквариумах, и это обстоятельство должно нас насторожить. При сильных инфекциях, вызванных бактериями и другими возбудителями, в печени и селезенке появляются так называемые желтые тела, представляющие собой маленькие, различные обычно только под микроскопом, желто-коричневые “пятна”, равномерно распределенные по всему пораженному органу. Эти пят-

на состоят из пигментированных макрофагов, пожирающих умершие красные кровяные тельца (эритроциты). Желто-коричневый пигмент состоит из гемосидерина железосодержащего продукта разложения гемоглобина.

Присутствие гемосидерина не указывает напрямую на инфекцию, вызванную определенным возбудителем. Этот симптом появляется всегда в том случае, когда в результате защиты организма от бактериальной или любой другой инфекции образовался большой избыток эритроцитов и устаревшие эритроциты были сожраны макрофагами.

Если в аквариуме периодически случаются смертельные исходы, при вскрытии рыбы никаких паразитов не обнаруживается, а тест на гемосидерин положителен, то это может говорить о том, что в организме присутствует бактериальная или вирусная инфекция. Это, конечно, не окончательный вывод, но на практике с учетом проявляющихся симптомов может оказаться очень полезным.

Фурункулез (*Aeromonas*, *Pseudomonas*)

Причины: В октябре 1888 года в одном из хозяйств по разведению рыбы в Южной Германии среди ручьевой и радужной форели появилось не известное доселе заразное заболевание, продержавшееся всю зиму и нанесшее большой урон хозяйству. Это повторялось несколько лет подряд. В 1890 году ученые-естествоиспытатели Института гигиены при Мюнхенском университете Эммерих и Вайбель установили, что причина форелевой эпидемии кроется в некоей бактериальной инфекционной болезни, о чем и опубликовали доклад в 1894 году в одном из научных журналов. По внешнему типичному проявлению этой болезни — кровавые гнойные опухоли и точечные кровоизлияния — они назвали эту инфекцию “фурункулезом”. Из опухолей были выделены палочковидные бактерии, не образующие спор и оптимально размножающиеся при температуре 20–22°C (верхний температурный предел роста 34,5°C). Бактерия *Aeromonas salmonicida*, скорее всего, была завезена из США в 1882 году вместе с импортированной оттуда партией форелевой икры для размножения и быстро распространилась на рыбозаводных фермах и в водоемах Европы и Азии. Между тем *Aeromonas salmonicida* и ближайшие родственные виды могут быть выделены не только из сальмонид, но и най-

дены во многих других видах рыб по всему миру. За одним исключением: благодаря строгому запрету на импорт Австралийский континент свободен от бактерии.

Симптомы: По фурункулезу не всегда легко поставить диагноз, поскольку он не всегда проявляется только в форме кровавой опухоли. Часто наблюдается смешанная инфекция, вызванная различными видами бактерий, родов *Aeromonas* и *Pseudomonas*. При поражении бактерией *Aeromonas salmonicida* у рыбы может наблюдаться четыре формы болезни, сопровождаемые соответствующими характерными симптомами:

1. Фагеденическая язва. В мускулатуре образуются кровавые, шишкообразные язвы величиной до 3 см. Эти фурункулы, наполненные кровью и гноем, могут лопаться, и тогда все содержимое выходит наружу — в воду. Открытые язвы вторично поражаются водной плесенью (*Saprolegniaceae*), которую можно определить по белым, похожим на ватные тампоны грибковым нитям.

2. Точечные кровоизлияния. Фурункулов не образуется, происходят лишь точечные, округлой формы или же плоские кровоизлияния на шкуре, наблюдаются покраснения отдельных участков (особенно на плавниках), кровоизлияния присутствуют и в мышечных тканях. Другие симптомы — плавниковая гниль, пучеглазие (экзофтальм) и кровоизлияния во внутренние органы. Последнее наблюдается особенно в случае жировой дегенерации печени рыбы. Внутренняя полость тела и плавательный пузырь могут быть наполнены кровью или лимфой.

3. Кишечный фурункулез. В этом случае наблюдается сильное покраснение кишечника, имеются точечные или плоские кровоизлияния. Поэтому в содержимом кишечника можно обнаружить большое количество элементов крови. Снабжающие кишечник кровеносные сосуды сильно увеличены, и задний проход может сильно выпячиваться.

4. Бессимптомная форма. Эта, пожалуй, самая опасная форма проявления фурункулеза широко распространена, но очень редко распознается как таковая. Рыбы умирают в больших количествах, хотя внешних признаков заболевания практически не наблюдается. Большие потери от этой формы фурункулеза часто приписывают другим заболеваниям и причинам, например, неправильным параметрам воды, отравлениям и др. При точном диагнозе должен быть выявлен возбудитель, в больших количествах присутст-

вующий в крови; но для обычного аквариумиста такое исследование очень накладно и трудоемко, поэтому вряд ли возможно.

Течение: В зависимости от того, каким путем были инфицированы рыбы, поражены могут быть самые различные органы. В результате повреждений защитной слизистой оболочки в кожу и мышечные ткани проникают различные возбудители и вызывают появление язв и кровоподтеков. Если возбудители попадают в рыбу вместе с кормом, поражаются кишечник и другие внутренние органы. В этом случае может начаться либо кишечный фурункулез, либо бессимптомная форма фурункулеза.

Фурункулез очень опасен и может стать причиной гибели большого количества рыбы, и при этом не быть узнанным. Только оперативное адекватное лечение может спасти рыб.

Лечение: Зараженных рыб следует поместить в слегка затемненный карантинный аквариум, наполненный только водой. Воду нужно хорошо аэрировать, но не фильтровать. Для терапии: 0,1–0,2% *Aureomycin*, *Terramycin*, *Gentamycin* или *Chloramphenicol* подмешивают в корм и дают через каждые 5 дней или добавляют в аквариум растворимые препараты, например: *Bactrim* в концентрации 1 таблетка (400 мг триметоприма и 80 мг сульфамида, т.е. 80+400 мг биологически активного вещества) на 70 литров воды ежедневно добавляется в аквариум в течение 5 дней. Бактерии по прошествии этого времени уже убиты. Но фурункулы и язвы исчезнут только недели через три, поэтому по окончании медикаментозной терапии на седьмой день рекомендуется заменить воду в карантинном аквариуме на свежую и поставить хороший фильтр.

До полного исчезновения фурункулов и язв рыбы остаются в карантинном аквариуме. Перед пересаживанием рыб в общий стационарный аквариум следует еще раз тщательно проверить его экологию и при необходимости улучшить, чтобы у только что переболевших рыб, вернувшихся сюда, болезнь не вспыхнула с новой силой.

Профилактика: Как уже было упомянуто, под фурункулезом понимается типичная “болезнь содержания”. Поэтому для профилактики этого заболевания (т.е. без присутствия острого заболевания, вызванного аэромонадами) рекомендуется поддерживать в аквариуме оптимальные условия жизни, что позволит предупредить и многие другие инфекции. Оптимальные условия оз-

начают, прежде всего, хорошую фильтрацию воды, снижение количества микробов в воде с помощью ультрафиолетового осветлителя, оптимальное количество рыбок и витаминизированный, богатый протеинами корм в таком количестве, которое рыбы без остатка съедят в течение нескольких минут.

Особенности: Антибиотики должны применяться только в крайних случаях при явной (открытой) форме заболевания, поскольку во многих других случаях организм рыб их не принимает. Не применяйте антибиотики, не поставив точного диагноза! Не следует применять одновременно несколько препаратов! Это только навредит вашим рыбам! При бесконтрольном лечении может выработаться устойчивость бактерий к основным препаратам, и пока вы не найдете действенный препарат, перепробовав многие ранее применявшиеся, пройдет время, и вся терапия может оказаться напрасной.

Болезнь вызванная бактерией *Flexibacter columnaris*

Причины: *Flexibacter columnaris* представляет собой палочковидную бактерию, оптимально развивающуюся при температуре 28–30°C. Перемещается скольжением. Высокие температуры стимулируют рост этих бактерий. Хотя бактерия при температуре 4°C все еще продолжает расти, но даже при 12°C инфекции не наблюдается. Рост прекращается в соленой воде, поэтому эти бактерии поражают в основном пресноводных рыб. Эта бактерия часто встречается в наших аквариумах и поражает теплолюбивых рыб, каковыми являются декоративные тропические рыбы.

Flexibacter columnaris поражает тех аквариумных рыбок, которые уже были ослаблены плохими условиями содержания, различными физическими и другими повреждениями. Здоровые рыбы имеют стойкий иммунитет на *Flexibacter columnaris* и инфицированию не подвергаются.

Симптомы: При поражении колумнарисом на шкуре рыбы, преимущественно на голове, рте и губах, заметны беловатые места из-за скопления слизи в этих местах. Среди аквариумистов эти симптомы еще называются “белой пастью живородящих”, с появлением которой чаще всего начинается эта болезнь. Эти симптомы особенно заметны у темных рыб, например, у черных молли.

С развитием болезни беловатыми пятнами покрываются все большие участки тела, на которых вскоре начинаются кровоточащие воспаления, что ведет к отмиранию тканей, а на открытых ранах поселяются грибки (вторичное поражение). При поражении бактерией *Flexibacter columnaris* внутренних органов это приводит к неожиданной гибели без каких-либо видимых симптомов. Пораженные рыбы выделяют огромное количество этих бактерий, они находят ослабленных рыб, поселяются на них и размножаются дальше — инфекция быстро распространяется. Отдельные рыбы могут болеть без каких-либо видимых повреждений и симптомов долгое время, в течение всего этого периода заражая новых рыб.

Течение: Если возбудители этой болезни проникнут через кожные покровы или попадут с кормом в желудочно-кишечный тракт, а оттуда — в кровяное русло, то за непродолжительное время все внутренние органы и мышечная система будут переполнены этими бактериями.

Здоровые, сильные рыбы этой бактерией не инфицируются. У рыб вырабатываются антитела, нормально справляющиеся с опасностью. Если рыбы находятся в аквариуме с плохой санитарией, скученно, в результате чего их иммунная система ослабла, и в этот аквариум попала бактерия *Flexibacter columnaris*, то эта болезнь очень быстро распространяется среди рыб. Смертность может составить 100%.

Лечение: Лечение этой болезни производится при помощи антибиотиков, сульфамидов или нитрофуранов. Особенно эффективны комбинированные препараты, такие как *Bactrim* (триметоприм и сульфамид). Если в аквариум попала эта бактерия, лечить надо всех рыб: они пересаживаются в карантинный аквариум и обрабатываются в течение пяти дней ежедневным добавлением в воду *Bactrim'a* из расчета 1 таблетка (400 мг триметоприма и 80 мг сульфамида) на 70 литров воды.

Воду из стационарного аквариума следует слить, сам аквариум очистить. Чтобы предотвратить новую вспышку заболеваний, следует улучшить условия содержания рыб в аквариуме.

Профилактика: Болезнь, вызванная колумнарисами, может привести к большим потерям рыб, если их иммунитет был ослаблен неправильным содержанием, как то: однообразное, неполноценное питание, несоответствующие параметры воды, недоста-

точные санитарно-гигиенические условия или перманентный стресс. Особо следует предостеречь: не допускайте высоких температур в своих аквариумах! Это приведет к сокращению содержания кислорода в воде и ускорению обмена веществ у рыб, что уже вызовет у них большой стресс. К тому же бактерии *Flexibacter columnaris* при повышенной температуре ускоряют свое воспроизводство.

При повторной вспышке болезни температуру воды следует понизить еще на несколько градусов от обычно поддерживаемой вами для данного вида рыб, придерживаясь диапазона 18–25°C. Для большинства рыб этого вполне достаточно. Некоторые виды, например, крупноплавниковые высокогорные карпозубые (*Girardinichthys multiradiatus*), чувствуют себя вполне нормально даже при температурах ниже 10°C.

Плавниковая гниль

Причины/возбудители: Эта инфекция разрушает плавники, и связано это прежде всего с плохими условиями содержания рыб. Начинающееся гниение плавников — первый сигнал для аквариумиста, что условия содержания рыб в его аквариуме далеки от оптимальных!

Симптомы: Сначала болезнь проступает в виде крошечной бело-серой каемки на краях плавников. Это особенно заметно у маленьких рыбок с бесцветными, прозрачными плавниками. С развитием болезни кайма становится шире, плавники начинают “обтрепываться” и плавниковые лучи — ломаться. На продвинутой стадии плавники полностью разрушены. Инфекция переходит затем на основание плавников и мускулатуру. В конце концов обнажается позвоночный столб в его задней части. Таких рыб уже нельзя спасти.

Течение: Пока не затронуты основания плавников и мускулатура, с этой инфекцией можно легко справиться. Часто бывает достаточно улучшить условия содержания рыб, чтобы дальнейшее разрушение плавников прекратилось и болезнь прошла сама собой. Если же плавники все-таки сильно повреждены или даже уже инфицированы их основания и мускулатура, необходимо применять медикаменты.

Лечение: Плавниковая гниль появляется иногда после большого стресса (поймка, транспортировка) или в переполненном

аквариуме с плохими условиями содержания. В случае легких форм выздоровление наступает через некоторое время само по себе, если таких рыб пересадить в аквариум с хорошими условиями содержания. При сильном инфицировании следует применять антибиотики. Можно лечить с применением сульфамида и нитрофурана.

Особенности: Плавниковая гниль наблюдается и у рыб, живущих в холодной воде (так называемая психрофилия). Она вызывается бактерией *Cytophaga psychrophilla* (относится, как и флексибактер, к микобактериям) с оптимумом роста при температуре 4–10°C. Верхний температурный предел роста составляет 12°C. Бактерия передвигается скольжением. Симптомы поражения этой бактерией схожи с симптомами поражения обычной плавниковой гнилью. Разрушение плавников происходит однако не с краев плавников, доходя до основания, как в случае обычной плавниковой гнили, а наоборот, от основания — к краям. Кроме того, в начальной стадии болезни возбудители присутствуют уже внутри организма. Это указывает на то, что бактерии попадают вовнутрь через желудочно-кишечный тракт и поражают сначала внутренние органы, прежде чем перейти к основаниям плавников. В случае плавниковой гнили бактерии появляются в теле только после разрушения плавников и поражения плавниковых оснований и мускулатуры.

Лечение психрофилии осуществляется таким же образом, как и колумнариса. Эта болезнь проявляется преимущественно в диапазоне температур между 4,4°C и 10°C. Если температура повышается до 12,8°C, болезненные симптомы постепенно исчезают и рыбы выздоравливают. В теплой же воде активизируются штаммы флексибактера, вызываемые ими болезненные симптомы аналогичны симптомам, вызываемым бактерией *Cytophaga psychrophila*, причем поражаются также и внутренние органы.

Бактериальное заболевание жабр (*Flexibacter*, *Cytophaga*)

Причины: Собственно причина этой болезни кроется в повреждении жаберного эпителия различными ядами, растворенными в воде, такими, как аммиак и другие продукты обмена веществ. В качестве защитной реакции начинается разрастание этого эпителия: обычно однослойный, со временем он становится

многослойным. Это будет продолжаться до тех пор, пока пространство между жаберными пластинками не заполнится полностью. Этот разросшийся эпителий представляет собой благоприятную питательную почву для многих бактерий, которые здесь собираются большими штаммами и сильно размножаются.

Здесь имеются и возбудители опасных болезней, среди которых чаще всего встречаются различные сородичи флексибактера и цитофаги. Более точные исследования показали, что в качестве возбудителей бактериального заболевания жабр и колумнарисной болезни выступают чаще всего различные бактерии флексибактерной группы.

Симптомы: Многослойный эпителий жабр из-за уменьшения поверхности и увеличения диффузионных путей сильно затрудняет газообмен между кровью и водой и выведение продуктов обмена веществ. Рыбы страдают от резкой одышки. Они плавают на поверхности, сильно дышат, хватают воздух ртом. Жабры, от воспаления распухшие, выпирают из-под жаберной крышки, голова поэтому кажется слегка увеличенной. Многослойный жаберный эпителий как бы скрывает кровь в капиллярах под своей толщиной. Кровь не может нормально циркулировать, поэтому жабры окрашены уже не в слегка красный (или даже розовый) цвет, а в желто-красный, в худших случаях — беловато-желтый цвет. При сильном бактериальном поражении на жабрах заметны, кроме того, беловато-серые точки и пятна.

Течение: Даже если с помощью антибиотиков инфекция устранена (или предотвращено ее распространение), под сомнением остаются следующие вопросы: смогут ли жаберный эпителий, жаберные пластинки и жаберные дуги после тяжелой болезни вновь регенерироваться в прежнем масштабе? Скорее всего, это невозможно. Но точных данных на этот счет не имеется.

Если регенерации не наступило, жабры больше не в состоянии в достаточной степени выполнять свои функции. Здоровье рыб оказывается подорванным, и существует опасность новой вспышки инфекции, вызванной многочисленными паразитами, нападающими на ослабленных рыб. В легких случаях бактериального поражения жабр рыбы довольно быстро выздоравливают после пересадки в свежую чистую воду.

Лечение: Инфицированных рыб необходимо немедленно пересадить в чистую, хорошо аэрируемую и фильтруемую воду. С по-

мощью ультрафиолетового осветлителя можно добиться существенного уменьшения количества микробов в воде, что будет способствовать выздоровлению рыб. С инфекцией бороться можно с помощью антибиотиков, сульфамидов и нитрофуранов, как в случае с колумнарисной болезнью.

Профилактика: Этому заболеванию можно легко избежать, если заранее позаботиться о достаточной мощности фильтрационной установки при нормальной плотности рыбьего поголовья. Ни в коем случае нельзя допускать повышения содержания в аквариумной воде аммиака, аммония и органических веществ. Благоприятное воздействие на здоровье рыб оказывает и низкое содержание микробов в воде, что достигается с помощью ультрафиолетового осветлителя воды.

Особенности: Рыбы из водоемов со стоячей водой, где бактерий значительно больше, чем в водоемах с проточной водой, заболевают не так быстро и легко, как рыбы, обитавшие в чистой, быстротекущей, богатой кислородом и с малым содержанием органических веществ воде горных рек. Таким образом, диапазон толерантности каждого вида рыб по отношению к загрязнению воды и количеству содержащихся в ней микробов напрямую зависит от тех естественных условий, в которых рыбы обитали в природе.

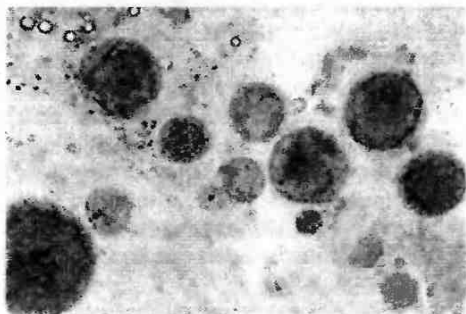
Микобактериоз (*Mycobacterium*)

Причины: Инфекция, вызываемая у рыб микобактериями, является типичной “болезнью содержания”, которая начинается только в том случае, если у рыб неблагоприятные условия существования, налицо плохое содержание в аквариуме (точно так же, как и в случае туберкулеза легких у человека), и тем не менее она — опаснее всех остальных инфекционных болезней, поражающих аквариумных рыб. Патогенные для рыб микобактерии широко распространены, их можно обнаружить почти в каждом аквариуме. Исключение составляют недавно пойманные и свежемпортированные дикие рыбки, которые либо вообще неинфицированы микобактериями, либо инфицированы очень слабо. Молодь рыб, выращенная на предприятиях по разведению рыб, наоборот, бывает очень сильно инфицирована этими микобактериями, от чего после пережитого стресса (поймка, транспортировка, перемена воды и т.д.) зачастую через некоторое время погибает.

Заражение патогенными для рыб, присутствующими повсюду в иле, шлеме, отстое или тине микобактериями, живущими по типу сапрофитов, может осуществляться через воду, грунт, корм (живой корм: водяные блохи, тубифекс, мотыль — могут содержать в себе микобактерии) или попадать при пожирании мертвых рыб. В таких случаях первыми жертвами бактериального поражения становятся почки, печень и селезенка.

Существует возможность прямого переноса микобактерий с инфицированных рыб на здоровых. Возможность переноса на икре возможна, но еще не доказана. У живородящих же рыб обнаруживали инфицированные микобактериями эмбрионы в теле беременных самок.

Симптомы: Симптомы этого заболевания очень многообразны. Микобактериоз протекает большей частью хронически. Первые симптомы — снижение веса, апатия, нарушение координации при плавании. В случае острого развития болезни на поздних стадиях проявляются кожные воспаления, пучеглазие (экзофтальм), потеря глаз, деформация позвоночника, повреждения скелета, некрозы и кисты во внутренних органах. Организм рыбы пытается инактивировать, блокировать микобактерии, заключив их в своеобразную капсулу из соединительной ткани. Часто в случае большого скопления этих “капсул” в одном месте организм накрывает их еще одним, общим для всех капсул, слоем соединительной ткани, образуя целое “гнездо”. Если рыбе удастся тщательно заключить все микобактерии в соединительную ткань, изолировав их таким образом от здорового организма, если далее внешние условия существования значительно улучшаются и больше нет никаких инфекций, то заболевание перестает развиваться.



Препарат с типичными микобактериозными “капсулами”.

Если условия существования рыб ухудшаются вновь и тем самым происходит ослабление их иммунитета, то это может привести к новой вспышке болезни уже в острой форме либо в результате разрыва соединительных тканей защитных капсул и выхода микобактерий наружу, либо в результате нового инфицирования.

Течение: Микобактерии являются факультативно патогенными — обычно они живут в иле, пульпе, отстое и поражают рыб, вызывая у них различные заболевания, только в том случае, если рыбы из-за плохих условий существования ослабли, у них имеются какие-либо повреждения и т.п. Если улучшить условия содержания для слабо инфицированных рыб, то это приведет к остановке развития заболевания. Поскольку рыбий туберкулез является широко распространенной болезнью среди тропических аквариумных рыб и приводит к огромным потерям, каждый заводчик, торговец и аквариумист должен быть в этом отношении особенно внимательным!

Лечение: Сапрофитные и патогенные для рыб микобактерии полностью резистентны (стойки) по отношению к стрептомицину, полимиксину, р-аминосалициловой кислоте, пенициллину, хлорамфениколу, сульфамеразину и многим другим антибиотикам, сульфамидам и туберкулостатическим средствам. Практика показала, что успешное лечение практически невозможно. По этой причине вся терапия сводится к улучшению условий содержания и удалению сильно больных рыб.

Профилактика: Микобактериоз — типичная болезнь ослабленного организма, чему способствовали плохие условия содержания рыб, как то: несоблюдение санитарно-гигиенических условий, перенаселенность, плохая фильтрация, недостаток кислорода. Поэтому профилактика такого рода заболеваний заключается в создании безупречных с точки зрения гигиены условий содержания рыб в аквариуме. Уровень содержания микробов в аквариуме должен быть максимально низким. Для этого необходим мощный фильтр и оптимальное количество рыб в аквариуме. Если вы используете ультрафиолетовый осветлитель воды, то тем самым убиваете находящиеся в воде свободных микробов, значительно снижая уровень их содержания в аквариуме. Регулярно необходимо удалять из аквариума остатки корма и детрит. Витаминизированный, богатый протеинами корм, регулярная смена

воды и оптимальная поддержка ее параметров, хорошее снабжение кислородом тоже предотвращают заболевание.

Особенности: Эти условно патогенные, атипичные микобактерии могут поражать не только рыб, но и человека! Поскольку инфицированные рыбы и другие животные выпускают возбудителей этой болезни непосредственно в воду, то озера, реки, пруды и бассейны становятся потенциальными источниками этой заразы. Заразиться можно через повреждения кожи: порезы, нарывы и т.д. Поскольку микобактерии предпочитают более низкую температуру тела, то нападению чаще всего подвергаются руки, ноги, колени. Если у аквариумиста на руках имеются царапины или порезы, то при работе с аквариумом, его чистке и т.д. может возникнуть повышенная опасность заражения.

Инфекция может попасть и после ранения рук в результате ощутимых уколов спинными плавниками окуней или укусов хищных рыб, ранения от уколов морских ежей или порезов об острые края раковин моллюсков. После попадания микобактерий в места ранения по прошествии примерно трех недель инкубационного периода в этих местах начинаются папулезные изменения кожи, похожие на туберкулоидные гранулемы. Если очаг заражения вовремя не обработать, то самостоятельное заживление ран произойдет только через два года, что происходит довольно часто. Поэтому в случае ранения и заражения нужно сразу же обратиться к врачу-дерматологу, который произведет локальное теплечение, медикаментозное лечение или в худшем случае — оперативное хирургическое вмешательство.

Особенно часто запущенная инфекция встречается у тех лиц, которые постоянно имеют дело с аквариумами, бассейнами для разведения рыбы, служащими рыбоводческих предприятий, крупно- и мелкооптовых контор по закупке и реализации декоративных рыб, зоомагазинов, даже у ветеринаров при крупных общественных аквариумах. Этим лицам необходимо особенно обращать внимание на описанные выше симптомы и своевременно обращаться к врачу.

Вибриоз (*Vibrio*)

Причины: Возбудителей вибриоза можно встретить у многих морских, пресноводных рыб и рыб, обитающих в водоемах с солоноватой водой. *Vibrio anguillarum* — граммотрицательные, кислото-

неустойчивые, факультативно анаэробные, короткие, согнутые палочки-бактерии, передвигающиеся с помощью жгутиков. Оптимальная температура развития 26°C, но способны расти как при 4°C, так и при 37°C. Споры не образуются. По биохимическим свойствам различают восемь штаммов этих бактерий. Для нормального развития большинства штаммов этих вибрионов необходим NaCl, поэтому инфицируются прежде всего морские рыбы и рыбы из водоемов с солоноватой водой. В основном эти вибрионы чаще всего являются причиной возникновения кожных язв. В пресной воде эта инфекция встречается гораздо реже, но имеет те же симптомы при поражении. *Vibrio* — также факультативно патогенны и поражают только ослабленных животных.

Симптомы: Вначале появляются кровоподтеки на местах присоединения плавников к телу, на морде, на жаберных крышках, на анальном отверстии и на чешуе. Далее это переходит в шарикообразные опухоли под кожу, шарики лопаются и распространяют инфекцию по мышечным тканям. Часто это сопровождается вторичным поражением грибками. Во внутренних органах также происходят локальные кровоизлияния и отеки. При вскрытии особенно бросаются в глаза кровоизлияния на подвешивающих связках кишечника (брыжейки), а также воспаленный и наполненный жидкостью кишечник. Печень очень часто имеет дегенеративное ожирение.

Течение: Вибриоз чаще всего начинается в соленой воде, редко — в пресной. Без своевременного лечения с помощью антибиотиков, сульфамидов или нитрофуранов болезнь очень быстро распространяется на всех обитателей аквариума и приводит к большим жертвам.

Лечение: Для лечения используются антибиотики, сульфамиды и нитрофураны. Больные рыбы пересаживаются в карантинный аквариум и обрабатываются в течение пяти дней путем ежедневного добавления в аквариумную воду медикаментозного препарата *Bactrim* — 1 таблетка (400 мг триметоприма и 80 мг сульфамида) на 70 литров воды или *Furanace* из расчета 1 мг/л. После этого рыбы находятся в карантинном аквариуме до полного заживления язв. Если через неделю выздоровление не наступило, лечение следует повторить. Выздоровлению способствует периодическая очистка воды от микробов с помощью ультрафиолетового осветлителя.

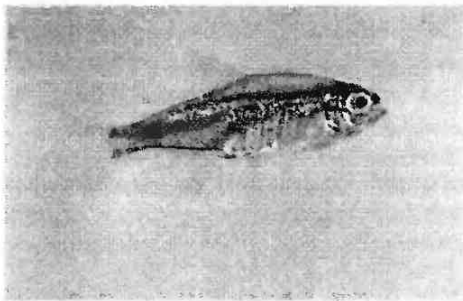
Профилактика: Морские и пресноводные рыбы могут заразиться *Vibrio anguillarum* через сухой и даже мороженный корм, приготовленный из морских животных. Поэтому рекомендуется этот корм перед скармливанием подогреть, чтобы убить эти бактерии. Как и в случае остальных бактериальных инфекционных заболеваний, лучшее средство предохранения — нормальное содержание рыб в аквариуме, что способствует укреплению их иммунитета. У здоровых и сильных рыб вибрион *Vibrio anguillarum* болезненных симптомов не вызывает.

Ложная неоновая болезнь (*Nocardia*)

Симптомы: При инфицировании бактерией *Nocardia asteroides* проявляются точно такие же болезненные симптомы, как и при заражении микобактериями. Внешние признаки заболевания: снижение веса, пучеглазие (экзофтальм), вздутие живота, потускнение окраски. В результате локально ограниченного, нитеобразующего, разветвленного роста нокардий на участках поражения (в мускулатуре и подкожных тканях) развивается молочно-белый, мутноватый очаг инфекции. Пигменты рыбы-хозяина разрушаются, в результате проявляются характерные для “неоновой болезни” **симптомы:** красная полоса неоновой рыбки (*Paracheirodon innesi*) местами или — в экстремальных случаях — полностью разрушена.

Течение: *Nocardia asteroides* не очень инфекционна. Если применить хороший антибиотик, то можно добиться полного выздоровления при легких формах заболевания. В случае далеко зашедшей инфекции рыба погибает.

Лечение: Лечение тетрациклином, неомицином и стрептомицином часто бывает вполне достаточно. Лечение проводится в ка-



Неоновая рыбка (*Paracheirodon innesi*) с “ложной неоновой болезнью”. Красная цветовая полоса блеклая и покрыта пятнами.

рантинном аквариуме с добавлением медикаментозных препаратов в первый, третий и пятый день в обычной дозировке. По прошествии недели лечение при необходимости можно повторить.

Профилактика: В целях общей профилактики заболевания рекомендуется поддерживать оптимальные условия существования рыбок, чтобы воспрепятствовать или полностью устранить возможность поражения рыб этим возбудителем.

Edwardsiella tarda

Причины: У пресноводных и иногда у морских рыб, обитающих в теплых водах, может развиваться болезнь, вызываемая бактерией *Edwardsiella tarda*. Особенно часто эта болезнь встречается у мраморного сома (*Ictalurus punctatus*). Возбудителем является палочкообразная бактерия, не образующая спор. Особенно часто эта болезнь начинается при температурах выше 30°C, что связано с сильным органическим загрязнением воды.

Симптомы: Вначале наблюдаются небольшие дефекты поверхностных тканей, позже проявляются большие по площади абсцессы на мышечных тканях. В возникающих язвах образуется зловонная кашицеобразная субстанция из жидкости тканей, содержащая большие газовые пузыри. Поверхность тела становится бугристо-пузыристой.

Течение: В аквариумах болезнь может быстро распространяться и вести к большим жертвам.

Лечение: Обработка окситетрациклином из расчета 50–75 мг/л воды в течение 48 часов, через неделю — повторить. Повтор осуществляется обязательно через 1 неделю. Лечение производить в отдельном карантинном аквариуме. Зараженный стационарный аквариум следует освободить от воды, очистить и продезинфицировать.

Профилактика: В целях общей профилактики заболевания рекомендуется поддерживать оптимальные условия существования рыбок, чтобы воспрепятствовать или полностью устранить возможность поражения этим возбудителем.

Особенности: Эта болезнь распространена в Японии и на юге США, но может попасть и в Европу с импортируемой рыбкой *Ictalurus punctatus*, оказавшись таким образом в наших аквариумах.

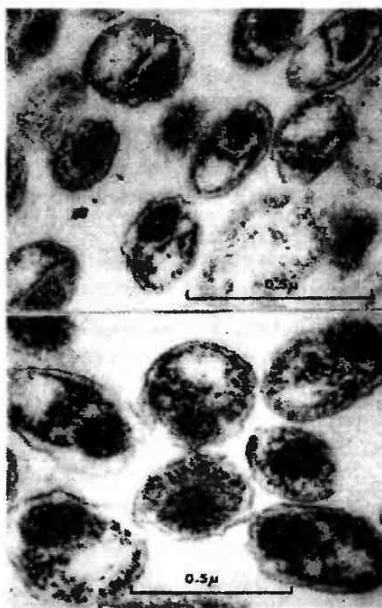
Эпителиоцистис (*Epitheliocystis*)

Причины/возбудители: Инфекция вызывает гиперплазию жаберных клеток, сильно увеличивающихся при этом в размерах (35–100 мкм). Сам возбудитель болезни имеет длину 1–2 мкм и толщину 0,3–0,5 мкм. По своей морфологии и характеру размножения эти возбудители относятся, скорее всего, к хламидиям. Внутри клетки-хозяина эти бактерии прodelывают особый цикл размножения, в результате которого маленькие элементарные тельца превращаются в большие инициальные тела, которые затем размножаются делением, вновь превращаясь в элементарные тельца.

Симптомы: У заболевших рыб на коже и жабрах наблюдаются гипертрофически растянутые участки эпителия. В результате повреждения жабр рыбы страдают одышкой, в тяжелых случаях в глаза бросаются слегка оттопыренные жаберные крышки. Клетки эпителия на жаберных пластинках сильно увеличены, и тем самым типичная структура жабр разрушена. Сильно распухшие жаберные пластины срослись друг с другом и в результате сокращения площади поверхности не могут больше принимать достаточное количество кислорода.

Течение: В зависимости от выносливости рыбы эта болезнь может протекать как хронически, так и в острой форме. В густонаселенных аквариумах эта инфекция распространяется очень быстро и основательно разрушает жаберную структуру. В результате сильно затрудняются газообмен и метаболизм жабр, что в конце концов ведет к смертельным исходам среди рыб.

Лечение: Единого широко применяемого метода терапии



Epitheliocystis. Снимок вида под фазово-контрастным микроскопом.

не существует. Однако вполне возможно (и довольно успешно) лечение с помощью антибиотиков широкого спектра (прежде всего тетрациклина).

Профилактика: Эффективные профилактические мероприятия отсутствуют.

Грибковые заболевания

Грибки относятся к особому царству живых организмов, сочетающих в себе признаки как растений, так и животных, и имеют более высокую организацию, чем бактерии. Грибки, обитающие в воде, могут жить как сапрофиты, факультативные сапрофиты, факультативные паразиты и чистые паразиты.

Среди патогенных для рыб грибов можно выделить три различных инфекционных вида:

1. *Наружные микозы.*
2. *Бранхиомикозы.*
3. *Системные микозы.*

Грибковые заболевания (микозы) поражают исключительно поверхность тела рыб в местах ран, язв или вследствие бактериальной инфекции. Их легко заметить по налету из белых грибных нитей, похожих на кусочки ваты. Это дерматомироз, или внешний микоз. Внешние микозы могут вызываться различными грибами семейств *Saprolegniaceae* и *Peronosporaceae*.

Бранхиомикоз — грибковое заболевание жабр, которое также называется жаберной гнилью (не следует путать с бактериальной жаберной гнилью). Это заболевание вызывается грибами рода *Branchiomyces*. И, наконец, существуют внутренние микозы, при которых поражаются внутренние органы. Эти грибки различимы только при тщательном исследовании под микроскопом.

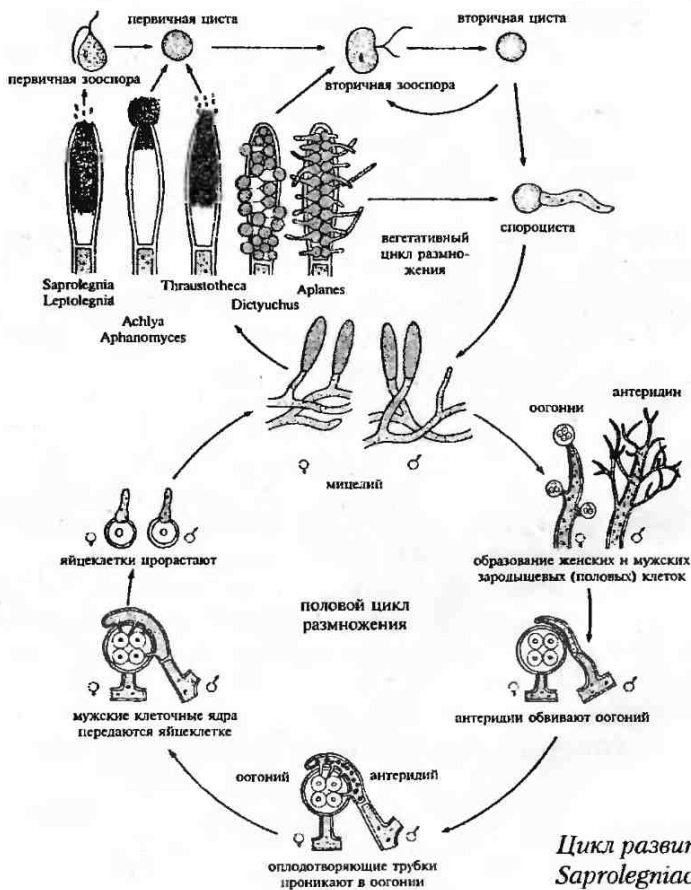
Наружные микозы (*Saprolegniaceae*, *Peronosporaceae*)

Причины: Внешние микозы, или дерматомиозы, вызываются не только грибами рода *Saprolegnia*, но и целым рядом других факультативно паразитарных представителей таких родов, как *Achlya*, *Aphanomyces*, *Dictyuchus* и *Leptolegnia* (все рода относятся

к семейству *Saprolegniaceae*). Существовавший ранее прежний род *Isoachlya* был объединен вместе с *Saprolegnia*. Реже причиной дерматомикоза могут быть грибки рода *Pythium* семейства *Peronosporaceae*.

Симптомы: Внешние микозы легко узнать по белому, похожему на вату, налету на шкуре, глазах, плавниках и рте рыбы. Но этот грибок можно спутать с грибком *Heteropolaria*, поэтому обязательно диагноз уточнить с проверкой через микроскоп.

Течение: Инфицированными могут оказаться все части тела на его поверхности. При прогрессировании инфекции внешний



Цикл развития *Saprolegniaceae*

микоз может перерасти во внутренний, т.к. отдельные виды грибов (*Aphanomyces*) способны проникать вовнутрь организма и поражать мышечные ткани, скелет и внутренние органы. При инфицировании глаз грибок по глазному нерву может перейти на мозг.

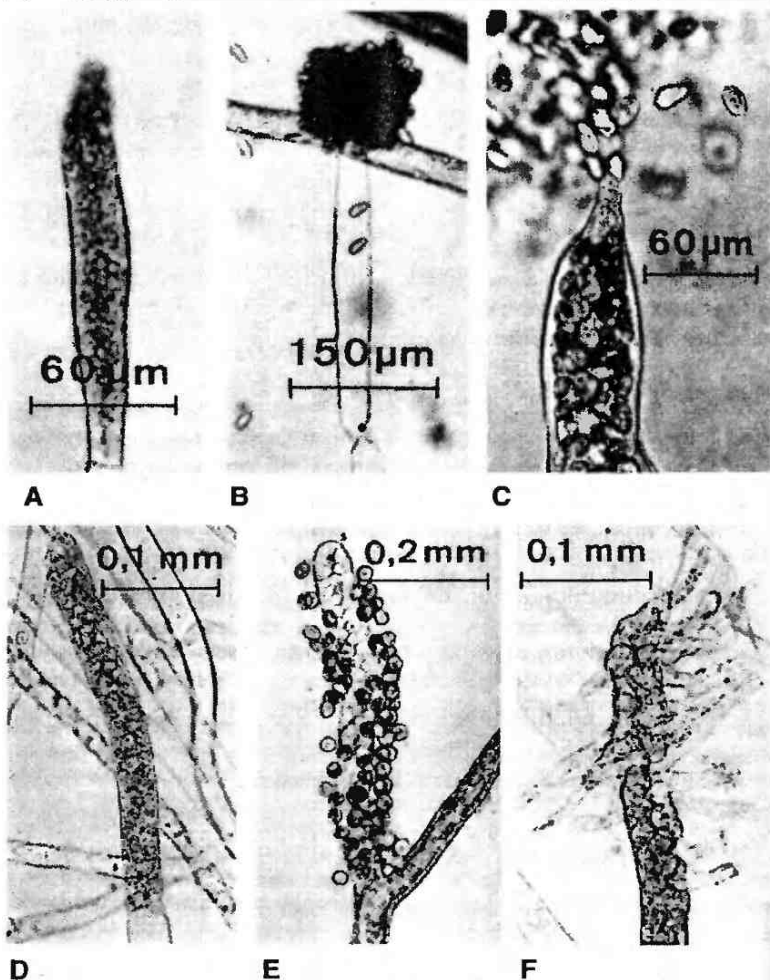
Поскольку большинство грибов *Saprolegniaceae* произрастают только на мертвом органическом материале, то ткань, каким-либо образом поврежденная или пораженная бактериями, должна отмереть, чтобы на ней могли поселиться грибки. Иначе говоря, грибковое заболевание представляет собой, как правило, вторичную инфекцию. Учитывая это, можно выработать эффективные меры по ее предотвращению и борьбе с нею. Если устранить первопричину заболевания, то грибковой инфекции можно не опасаться. Некоторые виды грибов могут, однако, сильно навредить нашим рыбкам. Это, как правило, те грибки, которые способны проникать вовнутрь организма, как, например, *Aphanomyces*. Во избежание крупных потерь следует немедленно приступить к лечению этого грибка. То же самое относится и к грибковому поражению глаз.

Методы исследования: Внешние микозы могут иметь различные формы проявления:

1) они могут быть похожи на локально ограниченные “ватные тампоны”, покрывающие открытые раны или язвы; их легко можно снять при помощи пинцета, причем становится заметной находящаяся под грибком омертвевшая ткань;

2) они могут состоять из тонких грибных нитей (гифов), проникающих наружу на больших участках поверхности тела и окутывающих рыбу легкой “воздушной” оболочкой, рыба кажется покрыта тонкой, но длинной шерстью. Здесь речь идет о внутренних микозах (например, *Aphanomyces*), прорастающих через верхние покровные ткани.

Лечение: При возникновении внешних микозов следует прежде всего устранить первопричину заболевания, т.е. необходимо произвести лечение бактериальной инфекции с помощью антибиотиков, сульфамидов или нитрофуранов. Грибковые налеты на язвах и фурункулах, похожие на ватные тампоны, предварительно нужно снять с помощью пинцета. Откроются кровоточащие пораженные участки кожи. После успешного лечения бактериологической инфекции грибки, как правило, исчезнут сами по себе.



Различные формы спорангиев семейства Saprolegniaceae:

A. *Achlya ambisexualis*: молодой планоспорангий;

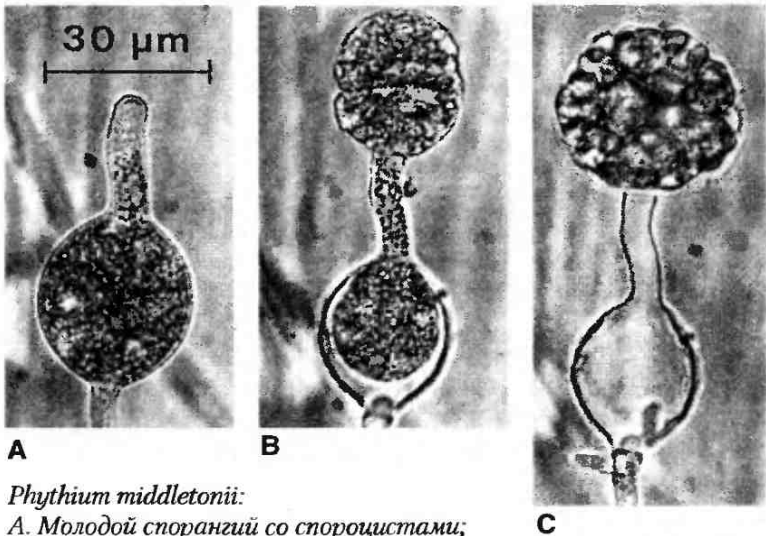
B. *Achlya ambisexualis*: опустошенный планоспорангий;

C. Saprolegniaceae: спорангий с проросшими первичными планоспорами;

D. *Thraustotheca clavata*;

E. *Dictyuchus monosporus*;

F. *Aplanes treleaseanus*.



Phythium middletonii:

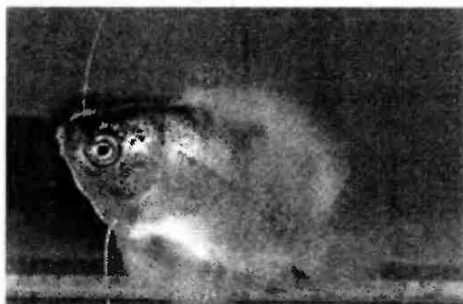
- А. Молодой спорангий со спорозистами;
 В. Спорангий с зародышевым пузырьком;
 С. Зародышевый пузырьок содержит зооспоры.

При поражении больших участков тела проникающими тонкими нитями грибов также для их удаления используется пинцет: аккуратно удаляются все фрагменты “оволосения”. Затем раны обрабатываются хромовой ртутью. Это способствует быстрому заживлению ран.

Будьте осторожны! Хромовая ртуть не должна попадать на жабры: это приведет к гибели вашей рыбы!

Если грибковое заболевание появилось после повреждения слизистой оболочки или верхних покровных тканей в результате поимки, транспортировки, держания рыб в руках и т.д., то его можно быстро устранить, поместив рыбу на некоторое время в карантинный аквариум с раствором оксалата малахитовой зелени в концентрации 0,04 мг/л. Грибки будут быстро убиты. Если же первопричина — бактериальная инфекция, и ее от этого не лечили, то вскоре после обработки в малахитовой зелени (если рыба к этому времени не погибла) на рыбе вновь появятся те же грибки.

Профилактика: Не следует допускать повреждений слизистой оболочки рыб. Поэтому при ловле и транспортировке рыб обращать внимание на то, чтобы рыбы не подвергались большим



*Лялиус,
сильно пораженный
микозом.*

стрессам и не причиняли бы себе повреждений. Для уменьшения содержания микробов воду следует обработать ультрафиолетовым осветлителем воды (аппарат).

Бранхиомикозы (*Branchiomyces*)

Причины: Эта болезнь поражает очень многих рыб. Инфицированными могут оказаться все пресноводные рыбы, содержащиеся в плохих условиях. Развитие этой болезни стимулируется присутствием в воде органических соединений, ряски, отмерших водорослей и высокими температурами.

Бранхиомикоз, или жаберная гниль, может вызываться двумя разными видами грибов рода *Branchiomyces*. Оба типа этого грибка оптимально растут при температурах 25–32°C при показателе pH 5,8.

Симптомы: Пораженные рыбы страдают от недостатка кислорода и поэтому, поднимаясь на поверхность, хватают воздух ртом. Часто рыбы апатичны и отказываются от корма. Блеклые, белосерые жабры содержат кровоподтеки — темно-красные пятна — и светлые налеты. Часть жабр уже отмерла, и поэтому жаберные пластинки на некоторых местах уменьшились в размере или совсем отсутствуют.

Течение: Эти грибки поражают исключительно жабры. Из кровеносных сосудов жабр споры могут разноситься кровью по всему телу и буквально переполнить весь организм.

Эта болезнь очень опасна для сильно ослабленных в результате плохого содержания рыб, имеющих какие-либо физические повреждения. Эта инфекция в наших аквариумах встречается очень редко, а в хорошо ухоженных аквариумах ее вообще нет.

Лечение: Если в каком-либо из аквариумов обнаружится эта болезнь, всех рыб следует пересадить в карантинный аквариум, а стационарный аквариум — почистить и продезинфицировать. Рыб же в карантинном аквариуме обрабатывают оксалатом малахитовой зелени в концентрации 0,04 мг/л.

Профилактика: Бранхиомикозы проявляются только в сильно загрязненной воде. Поэтому необходимо следить за чистотой и гигиеной в ваших аквариумах, чтобы не допускать появления этой болезни.

Особенности: Возбудители бранхиомикоза широко распространены во многих европейских водоемах, но бурного всплеска заболеваемости не наблюдается. Чтобы предотвратить попадание этого возбудителя в ваши аквариумы, не следует использовать живой корм, и особенно планктон, из прудов с рыбой.

Системные микозы **(*Ichthyophonus*, *Aphanomyces*)**

Симптомы: При сильных инфекциях, вызванных ихтиофонусом, у рыб наблюдаются сбои в координации движений (“потеря равновесия форелей”), рыбы худеют, начинает шелушиться чешуя, наблюдается искривление позвоночника, начинается воспаление внутренних органов. При сильных инфекционных заражениях прежние органы могут почти полностью быть заменены грануляционной (зернистой) тканью, наспигованной паразитами. Собственная ткань органа может многократно сократиться в размерах. Как и в случае микобактериоза, во внутренних органах, в покровных и мышечных тканях образуются многочисленные фолликулы и язвы.

Возбудителем болезни *Ichthyophonus*, как уже было упомянуто, является грибок, имеющий чаще всего круглую форму и окруженный соединительной тканью организма хозяина. У ихтиофонуса вокруг цисты образуется еще одна оболочка (дополнительно к оболочке из соединительной ткани). Эта оболочка образуется самим грибом, что, собственно, и отличает его от микобактериоза.

Течение: Чаще всего поражаются сердце, селезенка, почки и печень. Возбудитель может проникнуть в мышечную ткань и в кожу, что приведет к похуданию рыбы.

У пресноводных рыб иммунная защита от ихтиофонуса, как правило, гораздо слабее, и поэтому они не способны успешно

противостоять этому грибку, паразитирующему обычно на морских рыбах. В этом случае могут быть большие потери. Но и среди тропических морских рыб эта болезнь может вызвать большие потери.

Лечение: Эта болезнь неизлечима. Пораженных рыб поэтому следует немедленно умерщвлять.

Профилактика: Поскольку лечение невозможно, болезнь нужно пытаться всеми силами предотвратить, чтобы этот паразит не смог попасть в ваш аквариум. Поэтому морской корм (рыба, филе, планктон) перед тем, как дать вашим рыбкам, следует прогреть. Ни в коем случае нельзя допускать, чтобы здоровые рыбы съели только что погибшую, т.к. в мертвой рыбе могут содержаться паразиты. На фабриках по разведению форели эта болезнь распространялась именно при скармливании морских рыб. Когда кормили сухим кормом, этой болезни не наблюдалось.

Другие внутренние микозы

Candida: Могут вызывать у рыб тяжелые микозы. При этом у пораженных рыб оказываются вздутые животы, а также воспаления в кишечнике и в почках. От этих грибков страдают кожа, жабры, кровь, внутренние полости, почки и кишечник.

Exophiala: Являются возбудителями различных микозов у пресноводных и морских рыб. Они были найдены у форели в мозгу, у тропических морских рыб и сомов — во внутренних органах (сердце, почки, печень, поджелудочная железа, плавательный пузырь). На инфицированных органах были видны беложелтые пятна.

Mycelites ossifragus: Под этим названием объединено несколько различных грибков, найденных в зубах окаменелых ископаемых рыб. Эти грибки были найдены также и у живущих сегодня рыб: скатов, зубаток полосатых и др. В отличие от диффузного бактериального кариеса эти грибки активно проникают внутрь ткани зуба и вызывают полное его разрушение.

Ochroconis: Был найден в почках и других внутренних органах рыбы. У рыб, пораженных этим паразитом, тело бывает вздуто и наполнено водянистой жидкостью, имеются воспаления внутренних органов. Этот грибок для рыб не очень патогенен.

Penicillium piscium: Этот грибок был обнаружен во внутренних органах различных пресноводных рыб.

Водоросли

Водоросли относятся к низшим растениям и питаются посредством фотосинтеза. Многие водоросли поселяются на твердом субстрате рыб, как то: жаберных крышках, плавниковых лучах, костных пластинках и т.д. Повреждений рыб этими водорослями не установлено.

Простейшие (*Protozoa*)

Простейшими называют тип одноклеточных животных с постоянным клеточным ядром, ведущих паразитический образ жизни или свободноживущих. Эта классификационная группа является искусственной, поскольку объединяет животных различного происхождения, но из практических соображений собранных в единый тип под названием “простейшие”. Известно 65000 различных классов (некоторые из них по другой классификации — типы и подтипы), из которых 10000 классов ведут паразитический образ жизни. Последняя систематизация со всеми дополнениями и исправлениями была проведена в 1980 году Комитетом по систематике и эволюции сообщества простейших (Levine, 1980). Простейшие при этом были разделены на 7 типов. Эта классификация была взята за основу в данной книге при описании видов, паразитирующих на рыбах.

Саркомастигофора (жгутиковые, амёбы)

Фитомастигофорея (фитофлагелляты)

Эта группа одноклеточных водорослей содержит также некоторых представителей, паразитирующих на рыбах (*Amyloodinium*, *Piscinoodinium*, *Crepidoodinium*) или на многощетинковых животных (*Oodinium*). Питаться они могут, с одной стороны, за счет фотосинтеза в хлоропластах, а с другой стороны — за счет фагоцитоза или осмоцитоза на тканях организма-хозяина. На особых стадиях развития динофлагеллятов (плавают в свободном состоя-

нии в поисках пищи) эти одноклеточные специально активно ищут своего будущего хозяина-кормильца. Передачи через промежуточных хозяев не происходит.

Amyloodinium ocellatum (морской *Oodinium*)

Причины: *Amyloodinium ocellatum* — в аквариумистике больше известны под названием “морские оодинии” (*Oodinium*). Паразитируют на рыбах. Под микроскопом видны многочисленные неподвижные возбудители размером 0,05–0,1 мм, цвет от светло- до темно-коричневого, грушевидной и шаровидной формы. По этим признакам их легко узнать. Оседают на жабрах и коже морских рыб, образуя прочную оболочку. Разрушают эпителий, осложняют газообмен через жабры.

Симптомы: Пораженные рыбы страдают от нехватки кислорода, у них повышенная пугливость, они хаотично плавают. Особенно у темных рыб заметно легкое потемнение, даже скорее помутнение чешуи. Воспаленные жабры в результате разрушения паразитами эпителия имеют кровоподтеки.

Течение: Поражаются прежде всего кожа (чешуя, шкура) и жабры, причем особенно достается жабрам. Но *Amyloodinium ocellatum* может быть и проглочен рыбой и прикрепляется там к глотке.

Amyloodinium ocellatum считается одним из самых опасных паразитов в морской аквариумистике, поскольку он за короткое время может привести к огромным потерям среди рыб, и притом очень тяжело устраняется и лечится. Паразит невооруженным взглядом незаметен, поэтому инфекцию часто вовремя не распознают или вообще не узнают.

Лечение: В морской воде многие медикаменты выпадают в осадок, поэтому продаваемые медикаменты на самом деле не являются такими уж эффективными, как их расписывает реклама. Лучшее до сих пор помогает классическая “ванна из сернистой меди” (сульфат меди). Чтобы добиться положительных результатов при лечении с помощью этого метода, необходимо соблюдать некоторые условия: обычно для борьбы с *Amyloodinium ocellatum* готовится раствор сернистой меди в концентрации 1,5 мг/л. Лечение необходимо производить в отдельном аквариуме. Для этого в пустой карантинный аквариум (без фильтра и каких-либо других установок) налить свежей морской воды и хорошо ее проаэрировать. После стабилизации состояния воды

(установились нормальная плотность и температура) в нее добавляется сульфат меди (1,5 мг/л), и все рыбы из пораженного аквариума пересаживаются в этот карантинный аквариум. Не добавлять в свежую морскую воду очищающих средств (обогащенный концентрат и т.д.), иначе ионы меди окажутся связанными и поэтому неэффективными.

Опалины

Существует три описания вида этих простейших, живущих в кишечнике рыб.

Protopalina symphysodonis

Причины: Из-за малых размеров паразита нелегко обнаружить, так как он скрывается в складках слизистой оболочки кишечника.

Симптомы: У пораженных *Symphysodonis aequifasciatus* проявляются типичные симптомы стресса. Окраска меняется на темно-коричневую, и вспучиваются животы. Острые инфекции наблюдаются редко, тем не менее ведут к гибели рыб.

Течение: *Protopalina symphysodonis* обитает между складками слизистой оболочки *Symphysodonis aequifasciatus*.

Эти паразиты не очень опасны, и их часто включают в сообщество *Spironucleus*. Часто лишь отдельные рыбы в аквариуме инфицированы этими простейшими. Конечно же, возможно, хоть и редко, наступление острой инфекции, вызванной *Protopalina*, которая в этом случае может быть опасна для рыб.

Лечение: Заболевших рыб содержат в условиях карантина в течение одной недели в продолжительной ванне 4 мг/л в растворе 2-амино-5-нитротиазола или 2-метил-5-нитроимидазол-1-этанол-



*Protopalina
symphysodonis*
из кишечника
*Symphysodonis
aequifasciatus*.

ла. Обычно такого лечения достаточно, и оно не должно проводиться повторно. Могут ли в аквариуме образовываться цисты (зиготы-цисты или гаметы-цисты) и как долго они могут существовать без рыб, пока не установлено.

Профилактика: Предотвратить появление этих кишечных паразитов возможно через терапевтические, медикаментозные методы. При хорошем уходе за аквариумом необходимость в них отпадает.

Амебиоз (амебы)

Причины: Вопрос о том, что амебы являются возбудителем болезни рыб, представляется довольно спорным. В основном речь идет о безвредных простейших без патологического влияния. Было обнаружено лишь несколько экземпляров различных видов на чешуе и жабрах почти всех исследуемых рыб.

Симптомы: Часто амебы не вызывают никаких симптомов. В случае с инфекцией у *Symphysodon aquifasciata* наблюдалась гипертрофия эпителия жабр, в результате чего полностью срослись пластинки жабр друг с другом. Правда, неизвестно, каково участие в этом амеб. Возможно, речь идет о бактериальном заболевании жабр, вызванным плохим состоянием воды после ловли и во время их транспортировки посредством вторичного поражения бактериофагами-амебами.

Течение: Амебы не представляют для рыб достаточно серьезный патогенный фактор. Только в литературе можно встретить редкие случаи амебных инфекций с летальным исходом. При этом нельзя быть уверенным, что причиной болезни стали амебы, как уже описывалось выше.

Лечение: Часто достаточно улучшить качество воды, чтобы избавиться от амеб. Если болезнь рыб серьезнее, то их следует поместить в условия карантина в течение одной недели в продолжительную ванну 4 мг/л раствора 2-амино-5-нитротиазола или 2-метил-5-нитроимидазол-1-этанола.

***Apikomplexa Sporozoa* (Споровики)**

Apikomplexa — одноклеточные паразиты, которые имеют сперебри апикальный комплекс, наблюдаемый только в электронные микроскопы. *Apikomplexa* можно обнаружить под чешуей, на жа-

брах, в кишечнике и во всех внутренних органах. Поражаются даже кровяные клетки рыб.

Кокцидии (*Eimeria*)

Причины: Большинство возбудителей отряда *Eimeria* не нуждаются в промежуточных носителях и могут размножаться в условиях аквариума. Они поражают внутренние органы рыб, прежде всего кишечник, что приводит к большим потерям.

Симптомы: Сильно инфицированные рыбы имеют впалые глаза и теряют в весе. Голова по сравнению с уменьшенным телом кажется увеличенной. Ведут себя вяло и инертно, не реагируют на корм. Летальные исходы носят циклический характер.

Течение: *Eimeria* встречается в различных внутренних органах. В зависимости от возбудителя поражаются кишечник, печень, почки, селезенка, желчный пузырь, гонады и плавательный пузырь. Чаще всего поражается кишечник, свидетельством чего является его желтая окраска.

Если не принять вовремя меры, то *Eimeria* — инфекция может вызвать смерть рыб. Болезнь контагиозна и быстро распространяется.

Лечение: Лечение состоит из продолжительной ванны 1 мг/л фуразолидона в течение 10 дней. При этом в 1-й, 4-й, 7-й день необходимо доливать воду. Такая терапия убивает возбудителя. Лечение следует повторять 2-3 раза. В связи с тем, что процедура происходит в отдельной емкости, аквариум следует очистить и дезинфицировать, чтобы удалить спороцисты.

Профилактика: Помимо создания оптимальных условий других действенных методов профилактики не существует, так как нельзя заметить начало развития инфекции в аквариуме. В качестве профилактики против всех видов спорозоидной инфекции рекомендуется ультрафиолетовая очистительная установка.

Кокцидии — кровепаразиты (*Haemogregarina, Hepatocystis*)

Причины: В качестве промежуточного хозяина выступают пиявки и равноногие ракообразные. В рыбах размножаются в кровяных клетках (эритроциты, лейкоциты).

Симптомы: В результате внутриклеточного развития паразита в крови рыб разрушаются кровяные клетки (эритроциты, лей-

коциты). Наступает малокровие, что ведет к ухудшению состояния зараженной рыбы.

Течение: Помимо разрушения кровяных клеток возможно поражение органов, которые участвуют в образовании крови и обеспечивают иммунную защиту.

У инфицированных рыб уменьшается количество кровяных клеток, что ведет к ухудшению состояния рыбы. Понижение иммунной сопротивляемости может стать причиной вторичного заражения другими возбудителями. Но в большинстве случаев у зараженных рыб не появляется никаких симптомов.

Лечение: Средства лечения неизвестны. Возможно, могут помочь методы, применяемые для борьбы с *Eimeria*.

Профилактика: В качестве профилактики рекомендуется ультрафиолетовая очистительная установка.

Dermocystidium

Причины: Хорошо развивается при низких температурах, поэтому встречается в рыбах, которые водятся в холодных пресных реках.

Симптомы: Возбудители являются причиной круглых, вытянутых в длину, овальных, в несколько мм белых цист на теле различных пресноводных рыб. В аквариумах иногда встречается *D.gasterostei* на *Gasterosteus aculeatus*, вызывающий появление папочкообразных, длиной в несколько мм белых цист на чешуе и плавниках.

Течение: Такого рода цисты могут появляться на всей поверхности тела рыбы, включая плавники, или только на жабрах. Случаи поражения внутренних органов такими цистами довольно редки и нехарактерны для этой болезни.

Dermocystidium обладает несильной патогенностью. Летальные случаи встречаются редко. Следует обратить внимание на то, чтобы не наступила вторичная инфекция через бактерии, грибки и паразитов.

Лечение: Лекарственные методы неизвестны. Зараженных рыб лучше поместить в условия карантина, а воду подвергнуть очистке через ультрафиолетовый очиститель. Прибор убьет в воде все имеющиеся споры и прекратит распространение инфекции. Чтобы достичь оптимального эффекта, прибор должен обладать соответствующими характеристиками. Этот метод хорошо зарекомен-

довал себя, при его помощи были устранены различные спорозоидные инфекции.

Профилактика: В качестве профилактики спорозоидной инфекции рекомендуется ультрафиолетовая очистительная установка с фильтрующим эффектом.

Прочие *Arikomplexa*, паразитирующие на рыбах

Пироплазмиды являются внутриклеточными кровяными паразитами позвоночных животных. В то время как они вызывают тяжелые болезни у млекопитающих, то для рыб они являются безопасными и достаточно редкими. Опасными для рыб являются отряды *Babtsiosoma*, *Haemohormidium*, *Haemotractidium*. В качестве лечения возможно использование тетрациклина.

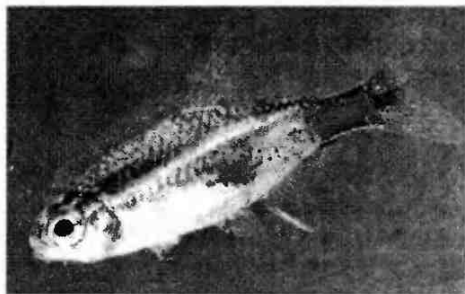
Внутриклеточный микроспоридиоз

Микроспоридии — это одноклеточные, которые в качестве паразитов присутствуют всюду, начиная от простейших до млекопитающих животных. Но чаще всего они поражают рыб и членистоногих. Все заболевания, вызванные микроспоридиями, можно вылечить с помощью лекарств. Зараженных рыб нужно умертвить, а аквариум вычистить и продезинфицировать, чтобы предотвратить распространение инфекции.

Pleistophora hyphtssobrykonis

Причины: Возбудителями являются микроспоридии, обитающие в аквариумах. Из-за постоянного самозаражения рыбы болезнь быстро распространяется.

Симптомы: У неонов на теле часто прерывается красная полоса. Образуются отдельные бесцветные участки, которые вскоре



Paracheirodon innesi
с "настоящей неоновой
болезнью" (*Pleistophora*
hyphtssobrykonis).

соединяются и полностью перекрывают участки тела, окрашенные в красный цвет. Зараженные рыбы теряют в весе, меняется их поведение.

Течение: *Pleistophora hyphtssobrykonis* поражает мускулатуру тела рыб. Их можно найти также в других внутренних органах и мускулатуре многих пресноводных и морских рыб.

Патогенность: Эта опасная болезнь ведет к сильным потерям среди зараженных аквариумных рыб. Из-за постоянного самозаражения и отделения спор возбудитель быстро распространяется. Заболевших рыб невозможно спасти.

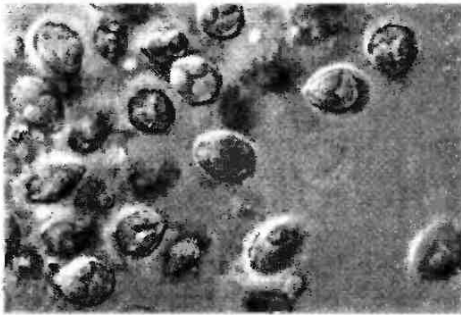
Лечение: Эффективная терапия невозможна. Лекарства лишь сдерживают образование спор, но не уничтожают их. На практике этот метод неосуществим. Кроме того, постоянно существует опасность занести возбудители в другие аквариумы. Не рекомендуется также лечение при помощи ультрафиолетовой очистительной установки, так как речь идет об опасном инфекционном заболевании, которое нельзя полностью излечить и которое ведет к большим потерям. Если в аквариуме обнаружен *Pleistophora hyphtssobrykonis*, то всех рыб следует уничтожить, так как рыбы даже без типичных симптомов являются носителями возбудителя! Особенно это важно для тех, кто разводит рыб, и для специализированных магазинов. Аквариум и все приборы должны быть продезинфицированы, чтобы полностью уничтожить споры. Если не последовать этому совету, то болезнь будет распространяться и может перенестись в другие аквариумы.

Профилактика: Профилактика невозможна. Рекомендуется постоянный контроль, чтобы предотвратить распространение болезни в пределах аквариума.

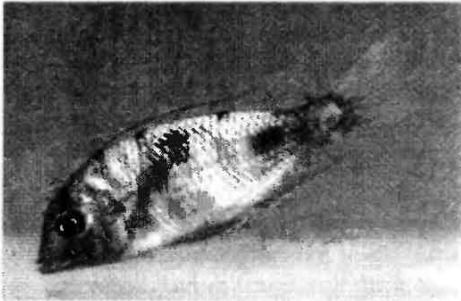
Особенности: “Настоящая неоновая болезнь”, вызываемая *Pleistophora hyphtssobrykonis*, по сравнению с “ложной неоновой болезнью” является неизлечимой, поэтому очень важен правильный диагноз.

Mixosporae

Причины: Миксоспоридии — это многоклеточные паразиты холоднокровных позвоночных, прежде всего рыб. Несмотря на это, из практических соображений их причисляют к одноклеточным. Заражение происходит при приеме инфицированной пищи, а также при соприкосновении с чешуей или жабрами. При этом



Myxobolus
из *Cyrtocara moori*.
Изъятые свежие
споры.



Myxobolus из *Cyrtocara*
moori с открытой язвой,
вызванной инфекцией
Myxobolus.

выбрасываются ворсовые нити, которые внедряются в ткань и укрепляют споры на теле.

После того, как будут образованы состоящие из нескольких частей оболочки спор, вылупляются (выделяются) амёбовидные подвижные споробласты. Они выделяются в ткань и начинают там развиваться или кровью переносятся в другие органы. Несколькоими подвидами заражаются как пресноводные, так и морские рыбы.

Симптомы: При заражении миксоспоридиями болезнь может протекать по-разному. Некоторые подвида вызывают на теле, на плавниках и в жабрах круглые, иногда овальные или червеобразные белые узлы величиной от 0,5 до 3 мм. Такая форма проявления болезни довольно безобидна и почти не ведет к гибели рыбы. Другие подвида образуют такие узлы во внутренних органах и могут вызвать значительное повреждение пораженного органа. Определенные миксоспоридии могут вызвать также налитые кровью язвы в мышцах, прорывающиеся наружу.

Течение: У рыб могут быть поражены миксоспоридиями все органы и ткани. Наряду с кожей, плавниками и жабрами могут

быть поражены внутренние органы (кишечник, почки, печень, селезенка, сердце, мозг, гонады) и мышцы.

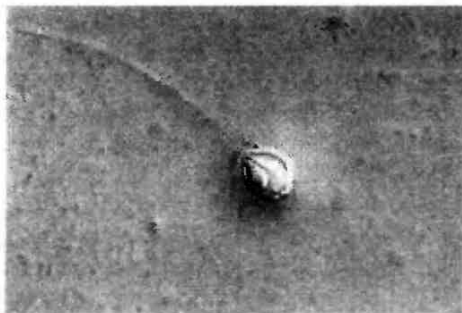
Когда появляются симптомы болезни в форме узлов (белые узлы на поверхности тела), речь идет о безобидной форме заражения микроспородиями. Открытые язвы или инфекции внутренних органов, вызванные микроспородиями, напротив, приносят рыбам значительный вред.

Лечение: Медикаментозное лечение невозможно. При развитии болезни в виде узлов у взрослых рыб цисты могут быть осторожно удалены скальпелем, после чего рыбу следует промыть большим количеством воды. Это будет препятствовать прилипанию спор к телу. Распространение болезни в аквариуме после этого прекращается.

Микроспородии, развивающиеся в мышцах и разлагающие их, являются особо опасными. При этом здоровые рыбы могут быть спасены только удалением пораженных болезнью экземпляров видов этой рыбы. При некоторых инфекциях применение ультрафиолетовых очистителей воды может дать хорошие результаты.

Больные рыбы перемещаются в карантинный бассейн, где установлены мощный фильтр и ультрафиолетовый очиститель воды. Ультрафиолетовая лампа должна быть мощностью не менее 30 ватт, тогда споры погибнут полностью. Кроме того, воду в бассейне следует по меньшей мере 2–3 раза прокачать через ультрафиолетовый очиститель воды. Выделенные рыбой споры погибнут еще при прохождении фильтра и будут не способны инфицировать.

Этот метод слишком продолжителен и не всегда приводит к желаемым результатам, но это единственная возможность спасти рыб, особенно ценных пород.



*Myxobolus из
Cyrtocara moori.
Споры с развернутой
ворсовой нитью.
Фазовый контраст.
Фото: Г. Шуберт,
Зоологический
институт,
университет Хоенхайма*

Профилактика: Как особо действенное профилактическое средство рекомендую установку ультрафиолетового очистителя воды в фильтрующем круговороте. Плавающие в воде свободно споры погибают от ультрафиолетовых лучей и тем самым становятся безвредными.

Цилиофора

Характеризуются многочисленными ресничками и двумя различными клеточными ядрами (макро- и микро). Реснички служат для передвижения и приема питательных веществ. Из почти 8200 известных цилиат приблизительно 2500 паразитируют на различных группах животных, в том числе на рыбах.

Ихтиофтириус мультифилис **(*Jichthyophthirius multifiliis*)**

Причины: Хорошо известным рыбным паразитом является названный содержателями аквариумов “ихтио” цилиат ихтиофтириус мультифилис. Он распространен в холодной и теплой пресной воде, является опасным возбудителем болезней и вызывает большие потери среди пораженных рыб. Величиной от 0,1 до 1 мм он относится к крупным цилиатам, и его можно увидеть невооруженным глазом.

На теле этого паразита можно увидеть много ресничек, которые находятся в постоянном движении, так что возбудитель на рыбе — эта стадия развития называется трофонт — двигается, вращаясь вокруг своего центра тяжести. Этот одноклеточник размножается не на рыбе. Для этого он покидает своего “хозяина”. Этим можно воспользоваться для уничтожения его в аквариуме.

Эти паразиты сидят не на поверхности тела, а внутри, из-за чего затрудняется медикаментозное лечение. Особое предпочтение находят эпителии плавников и жабр. Питается тканью и жидкостью тела. После созревания возбудитель разрывает эпидермис и отпадает от него. При массовых отпадениях поверхность тела приобретает множество дырок, и рыба становится нежизнеспособной.

Симптомы: У заболевших рыб вначале появляются на плавниках, позднее и на всем теле маленькие белые точки. Количество этих точек через несколько дней может быстро возрастать. При поражении жабр из-за разрушения их эпителия наступает силь-

ное затруднение в дыхании. Скоро среди ослабленных рыб появляется много потерь.

Течение: Ихтиофтириус мултифилис поражает поверхность тела и эпителии жабр пресноводных рыб. Этот возбудитель сидит у них под верхним слоем эпителия в наполненной жидкостью мешочке.

Рыбы, обладающие хорошей кондицией, переносят заражение ихтиофтириусом без последствий и даже приобретают при этом иммунитет, так что при повторном заражении болезнь не развивается. Многие аквариумные рыбы, ослабленные плохими условиями содержания, могут пасть жертвой ихтиофтириуса, если своевременно не проводить лечение.

Методы исследования: Паразитов можно наблюдать на поверхности тела рыбы невооруженным глазом. Но для исключения всякой ошибки необходимо провести микроскопическое исследование кожного мазка. Заражение жабр можно установить только у разделанной рыбы.

Лечение: Поскольку размножение возбудителя происходит не на самой рыбе, лечение можно проводить без лекарств, прервав виток размножения. Этим способом можно уверенно вылечить болезнь. В безлекарственном лечении особое значение играет знание продолжительности отдельной фазы витка развития.

Метод пересадки рыб:

Для лечения этим методом необходимы два карантинных бассейна. При температуре 27°C заболевшие рыбы пересаживаются в один из карантинных бассейнов, где они остаются в течение 12 часов. За это время зрелые трофонты отваливаются и начинают делиться, но не успевают завершить процесс превращения в теронты, поскольку этот процес длится при температуре 27°C от от 18 до 20 часов. Через 12 часов рыбы пересаживаются в другой бассейн с чистой водой, а вода из первого бассейна выливается, бассейн очищается и ставится на сушку. Этот процесс повторяется в течение 6 дней через каждые 12 часов, пока все трофонты не отвалятся от рыбы. При более низких температурах процесс длится дольше.

Ультрафиолетовое облучение: Для этого рыбы пересаживаются в карантинный бассейн в навесной коробке с решетчатым дном. К бассейну, кроме фильтра с достаточным объемом, подключается мощный центробежный насос, который отсасывает ак-

вариумную воду из карантинного бассейна и через ультрафиолетовый осветлитель мощностью не менее 30 ватт закачивает в подвесной ящик. При этом важно, чтобы мощность насоса была достаточно большой, чтобы возникало сильное течение через сетчатое днище наружу. Вследствие этого отпадающие трофонты будут смыты через сетчатое днище, и это предотвратит проникновение “бродяжек” в подвесной ящик. В откачанной воде “бродяжки” *Thyophthirius* будут убиты ультрафиолетовыми лучами. Поэтому рыбы плавают в подвесном ящике всегда в свободной от паразитов воде. Обработка с помощью ультрафиолетового облучателя зависит также от длительности цикла развития и должна при 27°C продолжаться по меньшей мере 6 дней, тогда все трофонты отпадут от рыбы. Нужно при том иметь в виду, что после 6 дней обработки в карантинном бассейне и в фильтре еще могут быть инфекционные “бродяжки”, так как они остаются способными возбудить инфекцию до 55 часов.

Химиотерапия: Для медикаментозной обработки используется малахитовая зелень. Этот медикамент надежно действует, однако, только против свободных “бродяжек”, стадии на коже рыб будут вместе с тем не обязательно убиты. Поэтому обработку можно проводить до тех пор, пока все трофонты не отпадут с рыбы и в результате деления не образуются “бродяжки”. Как мы знаем, развитие этих паразитов зависит от температуры. Весь цикл развития продолжается при 27°C от 5 до 6 дней, при более низких температурах соответственно более долго. Поэтому для холодноводных рыб (10°C) может быть необходима обработка в течение 6 недель и более. Для тепловодных рыб целесообразно проводить обработку при температуре 27°C. Более высокие температуры очень перегружают ранее травмированную рыбу, и поэтому их нельзя рекомендовать. Более низкие температуры продлевают срок обработки и подвергают рыбу слишком длительному воздействию медикамента. Для обработки все рыбы инфицированного аквариума пересаживаются в карантинный бассейн, в который добавляют 0,04 мг/л малахитовой зелени. На 3-й и 5-й день обработки после смены воды дается дополнительная доза в полном размере. Воду во время обработки ни в коем случае не фильтровать. Через 7 дней рыбы свободны от паразитов и могут быть возвращены в смотровой аквариум. Возбудители, которые находились в смотровом аквариуме, за это время полностью погибнут.

Обработка не должна никогда производиться в смотровом аквариуме, так как медикамент угнетает растения и рыб и может причинить вред. При обработке холодноводных рыб необходимо повысить температуру, насколько это приемлемо для рыб, чтобы сократить срок обработки.

Профилактика: Следует рекомендовать карантин в течение трех недель для новых поступлений. В это время инфекция может быть установлена и соответственно обработана. Также с новыми водорослями, к которым приклеиваются цисты, может быть занесен *Ichthyophthirius*. Поэтому растения из аквариумов, где содержатся рыбы, должны по меньшей мере 4 дня выдерживаться без рыб в карантинном бассейне, тогда все возбудители погибнут.

Cryptocarion irritans

Причины: В качестве аналога “пресноводного ихтио” на тропических морских рыбах паразитирует несколько более мелкий (0,5 мм) возбудитель *Cryptocarion irritans*. Этот возбудитель, который аквариумисты называют “соленоводным ихтио”, выглядит как *Ichthyophthirius*. *Ichthyophthirius multifiliis* отличается однако от *Cryptocarion irritans* отчетливо видимым подковообразным клеточным ядром, которое не видно у *Cryptocarion*. Цикл развития и образ жизни *Cryptocarion irritans* соответствуют таковым у *Ichthyophthirius multifiliis*.

Симптомы: заболевшие рыбы усеяны многочисленными, до 0,5 мм величиной, белыми мелкими точками. Инфекция начинается на плавниках и переходит позднее на тело.

Течение: *Cryptocarion irritans* поражает жабры и кожные покровы морских рыб. Здесь этот возбудитель располагается под верхним слоем эпителия в наполненной жидкостью тела кожистой сумке.

Этот возбудитель вследствие одинакового образа жизни наносит такой же вред, как *Ichthyophthirius multifiliis*.

Лечение: Можно рекомендовать метод пересаживания, ультрафиолетовое облучение или химиотерапию, как при *Ichthyophthirius*. Также обработка с помощью 1,5 мг/л сульфата меди может устранить эту болезнь. При всех этих методах лечения будут надежно истреблены только свободные “бродяжки”, поэтому обработка должна проводиться до тех пор, пока все паразиты не пройдут цикл развития в свободноплавающую “бродяжку”.

Продолжительность обработки является поэтому температурно-зависимой (15 дней при 27°C, 20 дней при 20°C), кроме того, она зависит, как у *Ichthyophthirius*, от продолжительности отдельных фаз развития. Ежедневными кратковременными ванночками (от 5 до 15 минут) в чистой пресной воде в течение трех дней трофонты будут убиты непосредственно на рыбах.

Рыб после этого следует 2 недели держать под наблюдением в карантинном бассейне. В это время в смотровом аквариуме из всех цист выведутся “бродяжки” и при отсутствии хозяина погибнут. Предпосылкой этого является то, что инфицированный смотровой аквариум не содержит никаких рыб.

Профилактика: В качестве действенной профилактики может быть рекомендован только 3-недельный карантин для новых поступлений.

Chilodonella

Причины: Эти известные у аквариумистов как “сердцевидные эктопаразиты” ресничные инфузории длиной от 50 до 60 мкм бесцветны, прозрачны, овальны и имеют вырез с одной стороны, вследствие чего возникает типичная сердцевидная форма. Размножение происходит делением надвое. *Chilodonella cyprini* живет на холодноводных рыбах и предпочитает температуры между 5 и 10°C. При температурах от 25°C размножение приостанавливается, существующие инфекции отступают. Возбудители болезни из рода *Chilodonella* могут вести только паразитическую жизнь и встречаются исключительно в пресной воде.

Симптомы: Инфицированные рыбы трутся о камни и растения и прижимают плавники. Бросается в глаза голубовато-белое помутнение кожи. Возбудители повреждают кожу и жаберные покровы, что приводит к удушью и нарушениям обмена веществ.

Течение: *Chilodonella* поражает кожные покровы и жабры пресноводных рыб.

Здоровые, сильные рыбы не погибают от *Chilodonella*. У таких животных встречается только слабое поражение отдельными паразитами, которые не особенно вредят рыбам. Если рыбы ранее травмированы, это приводит к массовому поражению на коже и жабрах. Это означает верную смерть инфицированных рыб, если сразу не провести обработку.

Лечение: Заболевшие рыбы пересаживаются в карантинный бассейн, в который добавляют 0,04 мг/л малахитовой зелени. По прошествии самое большое двух дней рыбы свободны от паразитов и могут быть возвращены в аквариум.

Профилактика: Новые поступления должны быть принципиально выдержаны три недели в карантине. В это время для надежного диагноза может быть взят соскоб кожи с живой рыбы.

Особенности: При неблагоприятных условиях жизни *Chilodonella* может образовывать цисты, которые долго остаются жизнеспособными без рыб.

Brooklynella hostilis

Причина/возбудитель: Этот возбудитель выглядит очень похоже на *Chilodonella*, и только при точном исследовании могут быть установлены однозначные различия. *Brooklynella hostilis* длиной от 56 до 86 мкм и шириной от 32 до 50 мкм. Он сердцевиден, как *Chilodonella*, и слегка уплощен и скользит своей плоской нижней стороной по поверхности рыбы. Размножение происходит делением надвое.

Brooklynella hostilis является типичным факультативным паразитом, который поражает прежде всего ранее травмированных рыб. Он обитает только в морской воде.

Симптомы: Отдельные возбудители могут встречаться на морских рыбах, не вызывая симптомы заболевания. Только если рыбы имеют плохие условия обитания, одностороннее питание или ранее травмированы другими инфекциями, *Brooklynella hostilis* может размножиться массово и дополнительно вредить рыбам. Такие рыбы страдают от удушья и обнаруживают недомогание и стрессовое поведение.

Течение: *Brooklynella hostilis* паразитирует на жабрах морских рыб. На коже рыб этот паразит встречается очень редко.

У здоровых, сильных рыб *Brooklynella* не приводит к потерям. Только если рыбы ослаблены, возникает массовая инфекция, которая сильно вредит рыбам, и они легко становятся ее жертвой.

Лечение: Обработка с помощью 1,5 мг/л сульфата меди или 0,04 мг/л малахитовой зелени надежно убивает возбудителей.

Профилактика: Лучшим предупреждением против всех факультативных паразитов являются хорошие условия обитания.

Heteropolaria colisarum

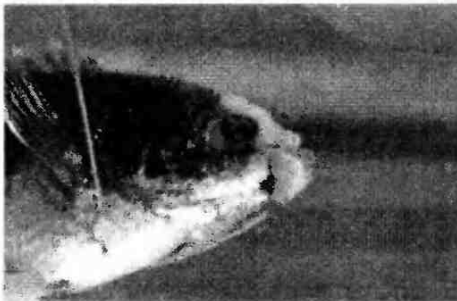
Причина/возбудитель: Эти относящиеся к кругоресничным инфузориям одноклеточные организмы образуют колонии, насчитывающие многие десятки животных.

Симптомы: Пораженные *Heteropolaria colisarum* лабиринтовые рыбки имели вокруг рта, над глазами и на концах плавников белые ватообразные образования до 1 см величины. Пораженные места были сильно воспалены. Рыбы выдыхали быстро и обнаруживали симптомы стресса. Кругоресничные инфузории других родов располагаются чаще всего по отдельности на жабрах и коже.

Течение: *Heteropolaria colisarum* поражает только кожу лабиринтовых. Других паразитических кругоресничных инфузурий из родов *Ambiphrya*, *Apiosoma*, *Scyphidia*, *Epistylis* и *Heteropolaria* находили на жабрах и коже различных пресноводных и морских рыб из теплой и холодной воды.

Как правило, о сидящей на рыбе кругоресничной инфузурии, которая вылавливает твердые частички из воды и использует рыбу только в качестве транспортного средства, можно говорить не как о паразите, но как о симфорионте. Даже при сильном поражении они не вредят хозяевам. Некоторые симфорионтически живущие кругоресничные инфузории строго специфичны в отношении переносчика и встречаются только на одном виде рыб.

Лечение: *Heteropolaria colisarum* и другие располагающиеся на рыбах кругоресничные инфузории легко победить с помощью 0,04 мг/л малахитовой зелени. После двух дней обработки возбудители исчезли. Возможно, сперва следует воспользоваться антибиотиками против первоначальной бактериальной инфекции. Обе обработки должны происходить в карантинном бассейне.



Colisa fasciata
с *Heteropolaria colisarum*.

Кругоресничные инфузории рода *Apiosoma* предпочитают богатую кислородом, загрязненную органическими веществами холодную воду и реагируют особенно восприимчиво на синтетические моющие вещества.

Urceolaridae

Причины: Возбудители из семейства *Urceolaridae* известны у аквариумистов как *Trichodina*. Эти округлые, дискообразные, величиной 20–80 мкм ресничные инфузории.

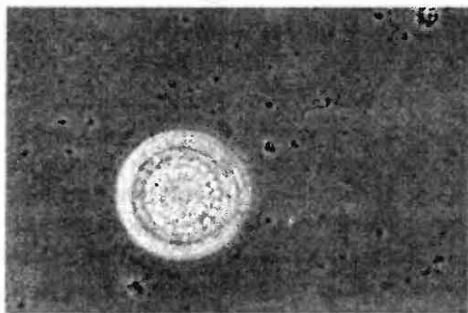
Хотя они питаются тканью хозяина и при массовом поражении рыб наносят значительный вред, можно рассматривать эти одноклеточные организмы только в качестве факультативных паразитов. Отдельные особи едва ли вредят рыбам.

Симптомы: При сильном поражении *Urceolarie* рыбы трутся о твердые предметы, прижимают плавники и обнаруживают отклоняющееся от нормы поведение. На коже можно обнаружить молочно-белый налет. На жабрах разрастание клеток приводит к спайке пластинок, вследствие чего затрудняются дыхание и обмен веществ.

Течение: Большинство *Urceolarie* поражает кожу и жабры пресноводных и морских рыб. Несколько видов встречаются в мочеточнике и мочевом пузыре рыб.

Эти паразиты не очень патогенны. Массовой инфекции должны предшествовать плохая кондиция, неблагоприятные условия содержания или другие бактериальные или паразитарные инфекции. Одиночные *Urceolarie* не вредят рыбам.

Лечение: Обработка в карантинном бассейне с помощью 0,04 мг/л малахитовой зелени полностью устраняет паразитов в течение дня. При массовой инфекции следует обратить внимание



Trichodina spec.

на первичные инфекции бактериями или другими паразитами, а также на плохие условия содержания.

Профилактика: При новых поступлениях в порядке профилактики во время карантина может быть взят соскоб кожи. Также незначительное поражение следует целенаправленно устранять путем обработки, чтобы не заносить этих возбудителей в аквариум.

Tetrahymena

Причины: Ресничные инфузории из этого рода, вероятно, были первыми одноклеточными организмами, которые наблюдались и описывались людьми. Более 300 лет назад (1676) Antony van Leeuwenhoek описывал одноклеточные живые существа, при которых речь шла, наверно, о свободноживущих *Tetrahymena*.

Свободноживущие виды: *T. setifera*, *T. patula*, *T. voraxund*, *T. paravorax*.

Единственным паразитирующим на живых рыбах видом *Tetrahymena* является *Tetrahymena corlissi*. Этот возбудитель — типичный факультативный паразит, который поражает только ранее травмированных рыб.

Симптомы: Здоровая рыба не подвергается нападению *Tetrahymena corlissi*. Только ослабленные и прежде всего раненые рыбы становятся жертвой этих ресничных инфузорий. Симптомы соответствуют симптомам инфекции *Chilodonella*. Рыбы трутся о твердые предметы, усиленно дышат и обнаруживают поражения жабр и слизистой оболочки.

Течение: *Tetrahymena corlissi* поражает кожу и жабры ослабленных пресноводных рыб. Этот возбудитель может встречаться также в качестве вторичной инфекции вследствие поражения бактериями или паразитами.

На ранее травмированных, ослабленных рыбах *Tetrahymena corlissi* может быстро размножаться и за счет эрозии кожи и жабр дополнительно вредить инфицированным животным. Это может легко привести к большим потерям среди инфицированных рыб. Для здоровых сильных рыб *Tetrahymena corlissi* едва ли представляет опасность.

Лечение: Обработка в карантинном бассейне с помощью 0,04 мг/л малахитовой зелени быстро убивает паразитов. Медикамент действует надежно против паразитов на рыбе и против свободных “бродяжек”. Возможно, это не действует против цист.

Чтобы убить всех выходящих из цист “бродажек”, нужно проводить обработку по меньшей мере три дня. После обработки надо улучшить условия содержания рыб, чтобы избежать новых инфекций. Возможно, следует считаться с первичными бактериальными или другими паразитарными инфекциями.

Профилактика: С живым кормом могут снова и снова заноситься виды *Tetrahymena*, включая *Tetrahymena corlissi*. Чтобы предотвратить заражение этим факультативным паразитом, необходимо содержать рыб в оптимальных условиях.

Uronema marinum

Причины: Этот паразит поражал морских рыб в теплой и холодной воде (8–28 °С). Это ресничные инфузории длиной от 32 до 38 мкм и шириной от 13 до 20 мкм, слегка каплевидное тело равномерно покрыто ресничками.

Симптомы: Инфицированные рыбы ведут себя апатично и имеют кровоточащие и омертвевшие области на коже и в мускулатуре. Кожа имеет вследствие повышенного образования слизи бледно-серый налет. Если этот возбудитель встречается в кровеносных капиллярах жабр, это приводит к застою крови и к пониженному газообмену.

Течение: У большинства инфицированных морских рыб *Uronema marinum* был найден в коже, мускулатуре и в почке. У морских коньков (*Hippocampus erectus*), кроме того, инфицировались мочевой пузырь, кровь и кровеносные капилляры жабр.

Этот опасный факультативный паразит может за короткое время вызвать среди заболевших рыб большие жертвы. Необходимо, разумеется, ослабление кондиции рыб плохими условиями содержания, чтобы сделать возможной инфекцию *Uronema marinum*. После инфекции быстро возникают поражения тканей, от чего заболевшие рыбы за короткое время погибают. Особенно если с потоком крови инфицируются кровеносные капилляры жабр, это приводит в результате удушья и нарушений обмена веществ к большим потерям.

Лечение: Обработка с помощью 0,04 мг/л малахитовой зелени в течение нескольких дней может спасти заболевших рыб, если инфекция еще не зашла слишком далеко. В любом случае пораженный аквариум надо опустошить, очистить и продезинфицировать.

Профилактика: В качестве предупредительных мероприятий должны соблюдаться карантинный срок в течение трех недель для новых поступлений и оптимальные условия содержания.

Trichophrya piscium

Причины: Одноклеточный организм распространен в Европе и Северной Америке. В конце тела одноклеточные организмы имеют присоску, с помощью которой они закрепляются на жабрах холодноводных рыб. Размножение происходит почкованием.

Симптомы: Чаще всего нет никаких симптомов болезни.

Течение: Сосущие инфузории *Trichophrya piscium* располагаются на жабрах холодноводных рыб.

Trichophrya piscium не вредят рыбе. При сильном поражении не встречается никаких нарушений жаберного эпителия. Лишь при плотном оседании между жаберными пластинками вода и кислород могут проходить затрудненно.

Лечение: С помощью 0,04 мг/л малахитовой зелени легко можно победить эти безвредные одноклеточные организмы.

Профилактика: Особенно с холодноводными рыбами из открытых водоемов могут быть занесены эти безвредные одноклеточные организмы. Особая профилактика не нужна.

Кишечнополостные

Кишечнополостные, к которым принадлежат *Hydrozoa* (полипы), *Scyphozoa* (медузы), *Anthozoa* (кораллы) и *Ctenophora* (гребневики), произвели также паразитические формы. В частности, в морской воде встречаются некоторые из этих очень редких паразитов. Разновидности отличить очень тяжело. Специфичность этих паразитов в отношении хозяина спорна, так как некоторые встречались на различных видах рыб.

Полиподиум

Причины: Представители рода полиподиум найдены на осетре, американском веслоносе, стерляди, севрюге и красном осетре.

Они паразитируют в яичниках самок осетров. Процент поражения самок осетров очень высок.

Симптомы: Инфицированным самкам осетра эти паразиты не вредят. Внешних симптомов нет.

Течение: *Polpodium hydriforme* паразитирует в яйцах различных разновидностей осетра.

Для инфицированных самок осетра не существует никакой опасности. Пораженные яйца быстро умирают. Весь желток уходит на питание паразитов.

Лечение: Обработка невозможна.

Профилактика: В аквариуме едва ли возможна инфекция полиподиумом. Этот паразит может быть занесен только дикими экземплярами.

Hydrichthys* и *Nudiciava

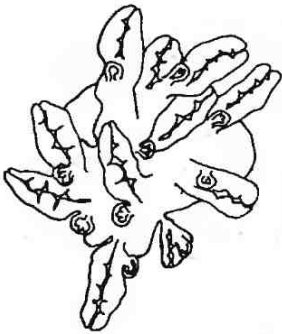
Причины: Эти паразитически живущие гидрзоои образуют на коже и плавниках морских рыб небольшие колонии площадью в 12 мм^2 и высотой в 2,5 мм. У рода *Hydrichthys* колонии имеют массивную подошву, с которой разветвляющиеся отростки проникают в ткань и поглощают ее. Вследствие этого подошва может погружаться в ткани мышц рыбы.

Со временем выходят тысячи крохотных мужских и женских особей медуз с двумя или четырьмя щупальцами длиной до 15 мм по краю зонтика. Так как медузы в аквариуме могли просуществовать только неделю, дальнейший цикл развития до сих пор еще неизвестен.

Симптомы: У пораженных рыб на теле или на плавниках возникают небольшие, площадью до 12 мм^2 и 2,5 мм высотой, красноватые колонии гидроидных полипов. В области этих колоний может быть разрушен пигмент кожи рыб, вследствие чего возникает светлое, молочно-белое пятно.

Течение: Паразиты родов *Hydrichthys* и *Nudiciava* поражают кожу и плавники морских рыб. Их встречали в индийских, африканских, европейских, американских и азиатских водоемах.

Никогда не сообщалось о случаях смерти от паразитических гидроидных полипов. Инфицированные рыбы всегда содержат лишь отдельные колонии, которые не причиняют им серьезного вреда. Так как эти паразиты в аквариуме не размножаются, они могут встречаться только у диких экземпляров.



Колония Nuaeiciava topocanthi.

Из подошвы растут лишённые щупалец полипы.

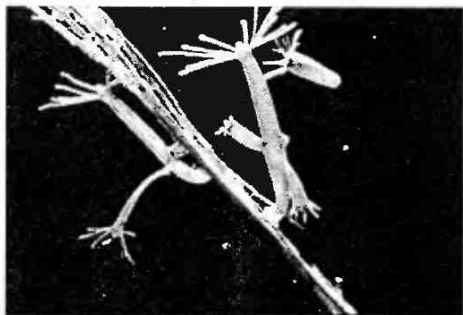
В основании полипа располагаются отдельные почки медузы.

Лечение: Однодневная ванна сульфата меди с концентрацией 1,5 мг/л надёжно убивает паразитов. Обработка должна в любом случае проводиться в карантинном аквариуме, чтобы не заражать смотровой аквариум медью. После обработки рыбы могут быть возвращены в смотровой аквариум. Так как цикл развития в аквариуме прерван, новая инфекция не состоится.

Гидра

Причины: В наших местных водоемах живут различные виды гидрозоев рода гидр. Эти полипы размером в несколько миллиметров располагаются на твердом субстрате и питаются планктоном. Каждый полип имеет в нижнем конце цилиндрического тела прикрепительный диск, с помощью которого он в состоянии медленно передвигаться.

Если в пруду или озере ловят планктонной сетью водяных блох и циклопок в качестве живого корма, то вместе с ними ловят планктонно плавающих гидр и заносят их с живым кормом в аквариум. В аквариумах, где живой планктон используют только при случае, гидры не размножаются и при отсутствии пищи скоро погибают. В садках, где часто в качестве корма используются живые водяные блохи, циклопки и пр., царят для полипов идеальные условия жизни. Здесь они быстро размножаются почкованием и покрывают скоро стекла, растения и камни. Эти гидры не паразитируют на рыбах и не представляют для больших рыб никакой опасности. Но в садке, в котором содержатся небольшие и мелкие рыбы, они могут ранить и убивать рыб своими щупальцами.

*Hydra vindissima.*

Симптомы: На стеклах аквариумов можно видеть сначала отдельных, позднее многих мелких светло-коричневых или зеленых полипов.

Зеленые гидры содержат симбиотические зоохлореллы (водоросли).

Течение: Особенно для мелкой рыбьей молоди гидры представляют большую опасность. С помощью стрекательных клеток на щупальцах они в состоянии ловить, убивать и пожирать рыбью молодь. Также более крупные молодые рыбы, которые из-за своей величины не могут быть съедены, получают от яда параличи и ожоги, вступая в соприкосновение с крапивными клетками щупальцев.

Лечение: Эти гидрозои можно взять измором, не давая в корм никакого живого планктона. Через некоторое время полипы исчезнут. Недостатком этого метода является то, что гидра сразу появляется снова, если возобновить кормление планктоном. Надежнее всего будет освободить и продезинфицировать пораженный аквариум.

Профилактика: Невозможно предотвратить занесение в аквариум гидры с живым планктоном (водяные блохи, циклопки). Быстрое замораживание планктона может убить гидру.

Плоские черви (*Plathelminthes*)

Имеются паразитические и свободноживущие формы плоских червей. На рыбах паразитируют различные формы турбеллярий, церкмероморфов и трематод (*Turbellaria*, *Cercomeromorpha* и *Trematoda*).

Турбеллярии (*Turbellaria*, ресничные черви)

Причины: В аквариумах могут причинять вред прежде всего трициадида (*Tricladida*) — это плоские, размером от нескольких миллиметров до двух сантиметров, белые или коричневые черви. В коже ресничных червей расположены так называемые рабдиты — палочки, которые они могут выбрасывать против врагов или добычи. Рабдиты, попадая в животных, вызывают параличи и раны. Свободноживущие разновидности, которые встречаются в наших аквариумах (*Stenostomum leucops*, *Pianaria maculata*, *Dentrocoelium lacteum*, *Polycelis tenuis* и т.п.), известны у аквариумистов как “стекольные черви”. Они массово встречаются прежде всего в аквариумах с недостаточными гигиеническими условиями. Если в таких аквариумах осуществляется разведение, эти разбойники налетают на свежееотложенную рыбку икру и могут всю ее уничтожить. Рыбка молодь может пострадать также от рабдитов. Наряду со свободноживущими формами имеется также несколько паразитических форм.

Симптомы: В аквариумах играют роль прежде всего свободноживущие ресничные черви. Они легко различимы невооруженным глазом на стекле, на камнях и растениях как белые или светло-коричневые черви величиной в несколько миллиметров.

Течение: Свободноживущие ресничные черви нападают на икру и, возможно, на рыбку молодь.

Лечение: С ресничными червями трудно бороться. Жесткие яйцевые оболочки устойчивы на воздействие медикаментов. Масотен (*Masoten*) убивает ресничных червей, но не яйца. Лучше всего освободить, очистить и продезинфицировать пораженные аквариумы. Так как ресничные черви массово встречаются только в аквариумах с недостаточными гигиеническими условиями,

чистка таких аквариумов является самым эффективным методом. Не рекомендую использовать приманку из говяжьего фарша. Сок мяса дополнительно загрязняет аквариум и создает ресничным червям лучшие условия для размножения. Использование медных монет или медной проволоки не является пригодным решением из-за опасности отравления рыб, улиток и раков.

Профилактика: Чистые аквариумы являются самой эффективной профилактикой — в них ресничные черви не могут взять верх.

Особенности: В аквариумах с морской водой хищные экто- и эндопаразитарные ресничные черви могут уничтожить раковины улиток, иглокожих, кораллы с роговым скелетом и гидрозоев.

Церкомероморфы (*Cercomeromorpha*)

Все *Cercomeromorpha* ведут паразитический образ жизни.

Моногенеи (*Monogenea*, черви, обитающие на жабрах и на поверхности тела)

Моногенеи (*Monogenea*) являются преимущественно паразитами рыб. Обитают чаще всего на жабрах и поверхности тела, реже — в качестве эндопаразитов.

Монопистокотильные моногенеи

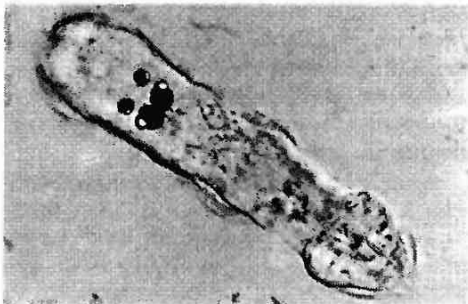
Причины: *Monogenea* за малым исключением чрезвычайно специфичны в отношении хозяина, т.е. каждый вид рыб имеет собственных, обитающих на жабрах червей, которые встречаются только на этом виде и не поражают других рыб. Некоторые виды этих червей специализировались настолько, что обитают на своем виде рыб только на определенной жаберной дуге или только у основания или на концах жаберных пластинок.

Симптомы: Рыбы, инфицированные червями, обитающими на жабрах или поверхности тела, не проявляют при небольшом поражении никаких симптомов. Поэтому такие инфекции обычно и не бросаются в глаза. Преобладающая часть аквариумных рыб инфицирована в незначительной степени моногенеями. Только если равновесие между хозяином и паразитом нарушается, это ведет либо к гибели червей, либо к массовому поражению с губительными для рыб последствиями. При сильных инфекциях жабр у рыб появляется затрудненное дыхание, апатия и предупредитель-

ная окраска. При инфекциях поверхности тела у рыб возникают кровоподтеки и повышенное образование слизи. Рыбы трутся о твердые предметы. В редких случаях поражаются также внутренние органы. Возбудители рода *Enterogyrus* паразитируют в желудке рыб, инкубирующих икру во рту, например, у небольшой рыбки *Pseudocrenilabrus multicolor* (Funk 1988) и различных видов тилапий (Рарегна 1963), без внешне очевидных симптомов. Это ведет, особенно у рыбьей молодежи, к внезапным случаям гибели без видимого течения болезни. Только при вскрытии бросаются в глаза *Monogenea* в желудке.

Течение: У рыб могут встречаться многочисленные виды моногией на жабрах, на теле и у некоторых видов (инкубирующих икру во рту) в желудке. При этом за малым исключением каждый вид червей обитает только на одном специфическом виде рыб. Лишь у рыб близкородственных видов инфекция может передаваться, не причиняя, однако, большого вреда, так как паразиты у чужих хозяев не находят оптимальных условий жизни и скоро погибают.

В зависимости от вида и количества *Monogenea* инфекция может быть безвредной или опустошительной. Часто легкие инфекции остаются незамеченными, так как они не вызывают никаких симптомов. При более сильном поражении жабр паразиты повреждают острыми крюками и разъедают покровы настолько, что нарушаются функции жабр. Поврежденные жаберные покровы образуют идеальную питательную среду для факультативно патогенных бактерий. Так как черви, обитающие на жабрах рыб, строго специфичны в отношении хозяина, в аквариуме от массового поражения моногенеями может погибнуть один вид рыб, в то время как все другие виды рыб не обнаруживают никаких паразитов.



Онкомирацидий
Enterogyrus
hemihablochromis,
моногенеи,
паразитирующей
в желудке небольших
рыбок *Pseudocrenilabrus*
multi

Лечение: Живородящие виды легко выводятся с помощью 0,5 мг/л масотена (*Masoten*). Здесь достаточно одноразового лечения в карантинном аквариуме в течение нескольких дней. Яйцекладущие виды могут представлять трудности. Неизвестно до сих пор ни одного случая настоящего сопротивления взрослых червей или личинок против *Masoten*. Во всех случаях, в которых *Masoten* не мог в срок устранять червей, обитающих на жабрах рыб, имела место процедурная ошибка. Так как *Masoten* не действует против яиц и развитие яйца может замедляться внешними факторами, недостаточно использовать *Masoten* только один раз. Также одной повторной обработки с промежутком в несколько дней недостаточно для надежного лечения. Если обработка не привела к успеху, это может иметь различные причины: либо яйца, способные возбудить инфекцию, не поддаются слишком короткому лечению, либо промежуток между двумя обработками так велик, что из неубитых яиц выводятся личинки, которые снова поражают рыб и могут превратиться через короткое время в половозрелых паразитов, которые снова отложат яйца. Чтобы успешно бороться с этими паразитами, действуют следующим образом: системы фильтра зараженного аквариума выключаются и в аквариум добавляют 0,5 мг/л *Masoten*. По прошествии от 12 до 24 часов на рыбах погибают все личинки и взрослые паразиты. Теперь рыб отлавливают и пересаживают в другой аквариум. Зараженный аквариум и фильтровальная установка очищаются и дезинфицируются, чтобы удалить все яйца, способные возбудить инфекцию. Затем рыб можно пересадить обратно. Также кратковременное лечение высокими концентрациями *Masoten* очень хорошо помогает в борьбе с червями, обитающими на жабрах и на поверхности тела. Предварительно, во избежание последствий, необходимо проверить переносимость повышенной концентрации *Masoten* для настоящего вида рыб. Для лечения инфицированные рыбы вылавливаются из аквариума и подвешиваются в сачке в лекарственный раствор. В зависимости от совместимости концентрация *Masoten* может повышаться до 2 мг/л. В так высоко концентрированном растворе рыбы могут находиться лишь очень короткое время. Через 1–2 минуты рыб снова вынимают и чистой водой смывают с них остатки медикамента. Затем рыб сажают в другой аквариум. Ни в коем случае нельзя возвращать их в старый аквариум, не очис-

тив и не продезинфицировав его, так как в противном случае они снова заразятся.

Этот метод лечения, с помощью которого рыбы за короткое время освобождаются от паразитов, следует рекомендовать особенно для оптовой и розничной торговли. В любом случае, чтобы гарантировать стопроцентный успех процедуры, из аквариума должны быть удалены устойчивые на воздействие *Masoten* яйца. Этого можно добиться только освободив, очистив и продезинфицировав зараженный аквариум.

Профилактика: Занесение червей с вновь поступившими рыбами можно предотвратить только путем профилактической обработки, как указано выше.

Полиопистокотилы (*Polyopisthocotylea*)

Причины: Это паразиты размером от миллиметра до четырех сантиметров.

В пределах отряда *Polyopisthocotylea* различают 12 семейств с многими сотнями видов. Эти паразиты также специфичны в отношении хозяина.

Симптомы: При поражении отдельными *Polyopisthocotylea* не возникает в большинстве случаев никаких симптомов болезни. При более сильном поражении жабр это ведет к затрудненному дыханию и анемии.

Течение: Преобладающая часть этих специфичных в отношении хозяина паразитов обитает на жабрах или поверхности тела морских рыб, более редки — у пресноводных рыб. Отдельные группы перешли к эндопаразитарному образу жизни. Таким образом, разные виды родов *Dictyocotyle* и *Calicotyle* живут в полости тела, клоаке и в яйцеводе скатов и акул.

Polyopisthocotylea не так патогенны, как их более мелкие родственники, монопистокотильные моногенеи. Они встречаются также гораздо более редко. Однако в аквариумных условиях может иметь место массовое размножение этих паразитов и гибель инфицированных рыб.

Лечение: Взрослые паразиты легко погибают при обработке 0,5 мг/л масотена (*Masoten*). Поскольку яйца этих червей также устойчивы на воздействие этого медикамента, с ними следует бороться, как с монопистокотильными моногенеями.

Профилактика: Занесение этих сосальщиков с новыми партиями рыб может быть предотвращено только путем профилактической обработки масотеном.

Цестоды (*Cestoda*, ленточные черви)

К цестодам наряду с просто устроенными *Gyrocotylidea* и *Amphilinidea* относятся *Caryophyllidea* (гвоздичники) и *Eucestoda* (собственно ленточные черви). Цестоды — живущие исключительно эндопаразитарно двуполые плоские черви. Они не имеют глотки и кишечника. Питание происходит через поверхность тела. Всем *Cestoda* свойственна покрытая ресничками личинка с крюками (Ehlers 1985).

Гирокотилиды (*Gyrocotylidea*) и амфилиниды (*Amphilinidea*)

Все формы этих очень редких паразитов рыбы являются нерасчлененными и развиваются из ресничной личинки с 10 крючками. *Gyrocotylidea* достигают в длину 12 мм и имеют розетковидный прикрепительный орган на заднем конце. Края тела складчатые и кажутся завитыми. Они обитают в кишечнике цельноголовых рыб (*Holocephali*). Вероятно, личинки непосредственно инфицируют окончательного хозяина, так как до сих пор никакого промежуточного хозяина не обнаружено. Достигающие в длину 25 мм *Amphilinidea* — это плоские, иногда листовидные, бледно-серые паразиты полости тела осетровых (*Acipenseridae*). Личинки проходят стадию развития в бокоплавах (*Amphipoda*).

Кариофилиды (*Caryophyllidea*, гвоздичники)

Причины: Эти нерасчлененные черви длиной в несколько сантиметров живут как половозрелые паразиты в кишечнике рыб.

Симптомы: При сильном поражении рыбы худеют и отстают в росте. Кроме того, слизистая оболочка кишечника нарушается со сущими паразитами, вследствие чего могут возникнуть язвы и вторичные инфекции, вызванные факультативно патогенными бактериями.

Течение: *Caryophyllidea* живут в кишечнике пресноводных рыб. Они распространены во всем мире.

Лечение: Паразиты могут устраняться с помощью никлосамида (*Niclosamid*). Этот медикамент лучше всего давать рыбам с агаровым кормом. Выводимый с экскрементами *Niclosamid* ядовит для рыб в концентрациях от 0,2 мг/л. Поэтому обработку обязательно следует проводить в карантинном аквариуме. В корм можно добавлять лишь столько никлосамида, чтобы его концентрация в выделениях не превышала 0,1 мг/л. В карантинный аквариум объемом 100 литров можно давать с кормом не более 10 мг никлосамида. Как только обработанные рыбы выделяют экскременты, из соображений безопасности необходимо сменить воду и откачать нечистоты.

Профилактика: Против занесения гвоздичников с трубочником (*Tubifex*) невозможны никакие профилактические мероприятия. Но поскольку это происходит очень редко, не следует отказываться от кормления рыб живым трубочником. Гвоздичники заносятся в аквариумы преимущественно с дикими рыбами, но в отсутствие промежуточного хозяина (олигохеты) не могут распространяться далее. Так как через некоторое время взрослый червь погибает, то при слабом поражении даже нет необходимости в обработке.

Эуцестоиды

(Eucestoda, собственно ленточные черви)

Причины: Тело этих червей, достигающих в длину до 10 метров, плоско и лентообразно. Оно несет на переднем конце снабженную крюками или присосками голову (*Skolex*, сколекс), к которой присоединяются тонкая шейка и состоящее из более или менее многих члеников тело (*Strobila*). Путем деления из шейки постоянно возникают новые членики тела (*Proglotiden*, проглоттиды), которые по очереди становятся половозрелыми и отделяются от стробилы, как только заполнятся зрелыми яйцами.

Из этих яиц выводится ресничная личинка с шестью крюками (корацидий). Личинки способны несколько дней свободно жить в воде. За это время они должны быть съедены веслоногими рачками (*Cyclops*, *Diaptomus*), у нескольких видов — амфиподами (*Gammaridae*).

Если корацидий попадает с водой при дыхании в рот и жаберную полость рыб, он может поселиться между жаберными пластинками как онкосфера (непокрытая ресничками личинка) и кап-

сулироваться. При заглатывании ресничных личинок они также попадают в кишечник рыб и поселяются в стенке кишечника или в полости тела. В таких случаях рыба является ложным хозяином. Эти заблудившиеся личинки-онкосферы не развиваются дальше в рыбе, но при усиленном поражении жабр могут вести к удушью и нарушениям обмена веществ и наконец к гибели рыб. Такое ошибочное заражение корацидиями встречается прежде всего у рыб из Юго-Восточной Азии, выводимых на открытом воздухе.

Проглоченная личинка ленточного червя просверливает кишечник и поселяется в полости тела, в печени, в стенке кишечника или в мускулатуре.

Здесь личинка может достигать у нескольких видов внушительных размеров. Как окончательный хозяин ленточных червей с двумя промежуточными хозяевами в расчет принимаются хищные рыбы, черепахи, крокодилы, питающиеся рыбой птицы (чайки, цапли и т.д.) и млекопитающие (выдры).

Симптомы: При наличии отдельных личинок ленточного червя или взрослых ленточных червей в основном нет никаких очевидных симптомов болезни. Инфицированные рыбы лишь отстают в росте. Иначе обстоит дело при массовом поражении. Тогда симптомы могут быть очень разнообразны. В зависимости от того, поражены ли рыбы онкосферами, плероцеркоидами или взрослыми ленточными червями, повреждаются различные органы и могут встречаться различные симптомы.

Множество заключенных в оболочку личинок-онкосфер на жабрах молодняка рыб Юго-Восточной Азии, выводимых на открытом воздухе, ведет к удушью и нарушениям обмена веществ, от которых рыбы могут погибнуть. Множество плероцеркоидов в печени ведет к обызвествлению и циррозу печени. Отдельные, очень большие плероцеркоиды *Ligula*, *Digamma* и *Schistocephalus* в полости тела пресноводных рыб ведут к вздутию живота и перитониту. Такие личинки ленточного червя создают видимость созревания икры у зараженных рыб. Они тем не менее больше не способны к размножению, так как из-за замедленного кровоснабжения половые органы дегенерируют (паразитическая кастрация). Не имеющие кишечника личинки ленточного червя всасывают жидкость тела и растворенные там белковые вещества хозяев и вследствие этого значительно ослабляют их. Взрослые ленточные черви, которые обитают в кишечнике рыб и питаются со-

держимым кишечника, вызывают у рыб похудание вследствие недостатка питания.

Течение: Личинки-онкосферы могут находиться на жабрах, в стенке кишечника и в полости тела. Плероцеркоиды встречаются в печени, полости тела, стенке кишечника и мускулатуре. Взрослые ленточные черви живут исключительно в кишечнике.

Плероцеркоиды могут составлять в длину от немногих миллиметров до многих сантиметров. У некоторых видов они окружены оболочкой из соединительной ткани, образованной хозяином. Более крупные формы (*Ligula*, *Digamma*, *Schistocephalus*) имеют уже отчетливо заметное членение тела. Эти белые ремневидные черви свободно располагаются в полости тела.

Лечение: Взрослые ленточные черви могут устраняться с помощью никосамида (*Nicosamid*). Обработка — как против гвоздичников. Ни в коем случае нельзя пытаться убить личинок ленточного червя. Так как личинки червя располагаются в полости тела, внутренних органах или в мускулатуре и не могут быть выведены наружу, у рыбы после такой обработки происходит отравление трупным ядом. Легкое поражение не требует обработки, так как в аквариуме цикл развития из-за отсутствия промежуточного и окончательного хозяина прерван и паразиты не могут распространяться дальше.

Профилактика: По профилактическим причинам нельзя использовать в качестве корма живой планктон из водоемов, в которых содержится рыба. Веслоногие рачки (циклопки) и амфиподы (бокоплавы) переносят личинок ленточного червя на планктоноядных рыб. Если вы непременно хотите использовать в качестве корма планктон из водоемов с рыбой, вам необходимо заранее заморозить живой корм, чтобы убить личинок ленточного червя. В особых случаях также в водоемах, где нет рыб, могут быть личинки ленточного червя, например, если с пометом питающихся рыбой птиц (чайки, ныряющие буревестники, цапли и т.д.) яйца попали в эти водоемы. Личинки ленточного червя поражают тогда живущих там веслоногих рачков. Поскольку никаких рыб в наличии не имеется, цикл развития ленточных червей в этих водоемах прерван. Все же личинки червя сохраняют способность возбудить инфекцию и могут, в случае если вы используете такой планктон в качестве корма, инфицировать ваших рыб. Живую рыбу, предназначенную на корм, также необходимо проверить на личинки

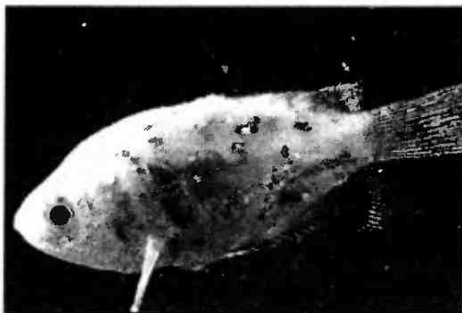
ленточного червя во избежание инфекции хищных рыб. У некоторых карповых и других рыб, используемых в качестве корма, встречаются очень большие плероцеркоиды *Ligula*, *Digramma* и *Schistocephalus*. Такие рыбы могут без колебаний использоваться на корм для хищных рыб, так как в качестве окончательных хозяев для этих ленточных червей принимаются в расчет только птицы, питающиеся рыбой.

Дигенетические сосальщики (Trematoda, трематоды)

Из более чем 7000 известных дигеней (*Digenea*) около 3000 живут как взрослые черви в рыбах. Если к этому добавить патогенные для рыб личиночные формы, число живущих в рыбах видов возрастет в несколько раз. В рыбе личинка паразита может находиться очень долго, до тех пор пока инфицированная рыба не будет съедена окончательным хозяином. В качестве окончательных хозяев принимаются в расчет все рыбаобразные хищники. В зависимости от вида сосальщика это могут быть хищные рыбы, рептилии, птицы или млекопитающие. В окончательном хозяине метацеркария развивается во взрослого паразита. Он находится в зависимости от вида в ротовой полости, в желудке, в кишечнике, в коже, в желчном пузыре, в почке, в полости тела или в мускулатуре.

Метацеркарии

Причины: Рыбы могут служить сосальщикам в качестве второго промежуточного хозяина. С инфицированными улитками из прудов, озер и водоемов с проточной водой сосальщики могут за-



*Живой (!)
Heiostomatemminckii
с поражением
метацеркариями.
Из-за явления
распада мускулатуры
обнажены внутренние
органы.*

носиться в аквариум. Личинки (церкарии) покидают сотнями инфицированных улиток и проникают в рыб. Здесь церкарии отбрасывают хвост и превращаются в метацеркарии. Метацеркария располагается в рыбе и больше не может активно покинуть ее. Поэтому метацеркариозы не могут переноситься от рыбы к рыбе. Паразиты могут передаваться другим рыбам только как взрослые черви. Сверх этого должны быть исполнены два условия. Во-первых, инфицированная рыба должна быть съедена другой рыбой, и, во-вторых, взрослый сосальщик должен иметь рыб окончательным хозяином.

Симптомы: Проникающие и путешествующие в ткани церкарии причиняют вред коже, мышцам и органам. Из-за вторжения многочисленных церкарий возникают гематомы на коже и в мускулатуре. Во время вторжения церкарий рыбы беспокойно плавают, трутся о камни и дно и усиленно дышат. После того, как метацеркарии в рыбе успокоятся, поведение рыб снова становится незаметным. Достигнув своей цели, метацеркарии некоторых видов покрываются капсулой из соединительной ткани.

Для нескольких видов характерным является также появление черного пигмента в этой капсуле (роды *Posthodiplostomum*, *Aporhthalmus* и т.п.). Возникающие вследствие этого черные пятна на коже, уплотнения и узлы в коже и в мускулатуре указывают на поражение метацеркариями. Метацеркарии в глазу и в глазном хрусталике рыб ведут иногда к катаракте и слепоте.

Течение: Метацеркарии могут встречаться во всех органах рыб. Особенно опасны метацеркариозы глаз, головного мозга и внутренностей. Личинок трематод находят в пресноводных и морских рыбах.

Лечение: Метацеркарии ни в коем случае нельзя обрабатывать медикаментозно. Погибшие метацеркарии не могут выделяться рыбой и будут убивать ее путем отравления трупным ядом. Незначительное поражение метацеркариями, которые, возможно, даже инкапсулированы соединительной тканью, не вредит рыбе. Если тем не менее возникают типичные симптомы болезни, вызванной ими, такие как слепота, разрушение мускулатуры или внутренних органов, то рыбу необходимо умертвить из этических соображений.

Профилактика: В основном дикие экземпляры или молодняк, выводимый на открытом воздухе, попадают уже инфицирован-

ными в наши аквариумы. Инфицированных рыб нельзя лечить, чтобы не подвергать их отравлению трупным ядом. Другие рыбы такими метацеркариозами не заражаются, так как личинка паразита не может покидать рыбу. Поэтому нет необходимости лечения таких рыб. Улитки из тропических и местных открытых водоемов могут содержать спороцисты или редии сосальщиков. Развивающиеся из них церкарии инфицируют аквариумных рыб и могут нанести большой ущерб. Поэтому сажайте в аквариумы только улиток из других аквариумов или контролируйте, являются ли собранные в открытых водоемах улитки свободными от паразитов, что очень маловероятно. Вы найдете у большинства происходящих из открытых водоемов улиток в препарате железа среднего кишечника редии и спороцисты сосальщиков. Так как неизвестно, идет ли речь при этом о патогенных для рыб сосальщиках, такие улитки не предназначены для аквариума.

Сосальщики в кишечнике

Причины: Половозрелые сосальщики в кишечнике могут встречаться, если в качестве корма использовались живые рыбы или если речь идет о диких экземплярах, которые заглотили рыб на воле. Тогда рыбы служат сосальщикам в качестве окончательных хозяев. Половозрелые сосальщики откладывают большое количество яиц, из которых выводятся мирацидии. Они могут развиваться только при наличии подходящих моллюсков (улиток, раковин). Поэтому цикл развития сосальщиков в аквариуме чаще всего прерван. Они не могут распространяться в аквариуме из-за отсутствия промежуточных хозяев.

Симптомы: Обитающие в кишечнике сосальщики обычно не вызывают никаких симптомов болезни. Только при очень больших размерах паразитов или при массовом поражении рыба ослабляется и становится восприимчивой для других возбудителей. Тогда это может также при случае вести к потерям.

Если рыба служит в качестве окончательного хозяина, половозрелые сосальщики располагаются в основном в кишечнике, редко в других органах и тканях пресноводных и морских рыб. Некоторые виды встречаются на коже и жабрах.

Течение: Слизистая оболочка кишечника рыб механически повреждается в результате деятельности сосальщиков, тем не менее вред незначителен.

Лечение: Взрослые сосальщики могут устраняться с помощью конкурата (*Concurat*). Погибшие сосальщики выводятся с пометом.

Профилактика: Половозрелые сосальщики могут встречаться только после употребления в корм живых рыб. Чтобы предотвратить поражение взрослыми сосальщиками, живая рыба как возможный переносчик метацеркарий должна исследоваться на личинки сосальщика. Если в рыбе имеются метацеркарии, она перед употреблением в корм должна замораживаться.

Особенности: При употреблении полусырого мяса рыбы сосальщики (например, из рода *Heterophyes*) могут переноситься также на человека.

Сосальщики в крови

Причины: Сосальщики семейства *Sangui-nicolidae* занимают особое место среди патогенных для рыб сосальщиков. Из-за скрытого образа жизни их обнаруживают очень редко, и устроены они с такими отклонениями, что первые первооткрыватели считали их эндопаразитарными турбелляриями или цестодами. Роды *Aporocotyle* и *Paradeontacylix* паразитируют в крови морских рыб, род *Sanguinicola* в крови пресноводных рыб.

Наряду с рыбами — окончательным хозяином, имеется только один промежуточный хозяин — улитка. Если инфицированные улитки из водоемов с рыбами подсаживаются в аквариум, то могут быть занесены церкарии этих червей.

Симптомы: Взрослые черви в кровеносных сосудах не вызывают никаких симптомов. Но отложенные яйца закупоривают кровеносные капилляры жабр, вследствие чего наступают удушье и нарушения обмена веществ. Зараженные рыбы висят у поверхности воды и хватают воздух. Если яйца заносятся в почку и затыкают ее капилляры, это ведет к застою и общей водянке. Внедрение церкарий в рыбу вызывает те же симптомы, что и поражение другими видами трематод.

Течение: Сосальщики из семейства *Sangui-nicolidae* живут в сердце, в *Bulbus arteriosus* и в смежных крупных кровеносных сосудах (жаберных артериях) пресноводных и морских рыб.

Единичные сосальщики и яйца в основном безвредны и не производят никаких симптомов болезни. Только массовое поражение является для рыб критическим. При проникновении мно-

гочисленных церкарий в рыбу небольшие экземпляры могут в течение короткого времени погибнуть от возникших ран.

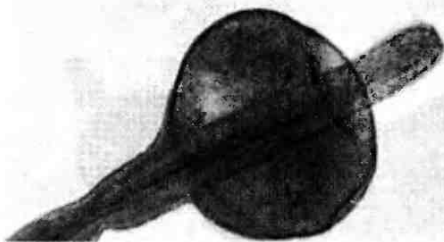
Лечение: Медикаментозная обработка не рекомендуется, чтобы не причинять вред рыбе. Чтобы надежно прервать цикл развития этих паразитов, необходимо удалить и уничтожить всех улиток из зараженного аквариума. Только так гарантируется то, что сосальщики не смогут распространяться далее. Половозрелые черви умирают через несколько недель и не представляют тогда никакой опасности.

Профилактика: По профилактическим причинам нельзя подсаживать в аквариум никаких улиток из водоемов с рыбами. Они могут переносить этих сосальщиков на аквариумных рыб и служить в качестве промежуточных хозяев.

Акантоцефалы (*Acanthocephala*, скребни)

Причины: Из 700 известных видов этих червей приблизительно 320 живут в кишечнике позвоночных животных. Чисто паразитически живущие скребни имеют типичный, снабженный крючком, втяжной хоботок, которым они прикрепляют себя к стенке кишки.

Через инфицированный живой корм (бокоплавцы, водяные мотыльки, личинки насекомого или рыбы) из водоемов с рыбой скребни могут заноситься в аквариум. Они не могут тем не менее в отсутствие промежуточных хозяев распространяться далее.



Rotphorhynchusspec.
Вооруженный крючком
вытяживаемый
хоботок. Шарообразный
воротник служит
лучшему прикреплению
к ткани хозяина.
Окрашенный общий
препарат.

Симптомы: Скребни вызывают у аквариумных рыб малокровие и истощение. Вооруженные крюками хоботки служат причиной тяжелых нарушений в кишечнике, которые часто ведут к прободению кишки, ее воспалению и асциты.

Течение: Взрослый скребень находится в кишечнике пресноводных и морских рыб. У некоторых скребней могут встречаться одновременно взрослые животные в кишечнике и инвазионные личинки в полости тела рыб.

У небольших аквариумных рыб уже единичные экземпляры определенных скребней в кишечнике могут вести к гибели рыб, в то время как несколько скребней других видов не убивают рыб.

Лечение: Лечение с помощью конкурата (Concurat) надежно убивает скребней. Обработка должна происходить в карантинном аквариуме. Отложенные яйца в аквариуме или садке не могут развиваться дальше из-за отсутствия промежуточных хозяев, поэтому нет необходимости в дезинфекции аквариума.

Профилактика: Во избежание занесения скребней в аквариумы нельзя употреблять никакой живой корм из водоемов с рыбой. Особенно изоподы (бокоплавы), амфиподы (водяные мокрицы), остракоды (ракушковые) и мегалоптеры (вислокрылки) могут переносить скребней.

Nematoda (нитевидные черви)

Нематоды — тонкие, длинные черви, тело которых покрыто твердой, гибкой неклеточной кутикулой. Животные длиной до 1 метра имеют лишь продольную мускулатуру: кольцевая или поперечная мускулатура отсутствует.

Питание состоит либо из содержимого кишечника, ткани, тканевой жидкости, либо из крови хозяина и осуществляется через поверхность тела или с помощью канала, который соединяет желудок с кишечником. Третья стадия личинки в промежуточном хозяине представляет собой в основном стадию ожидания, личинка не принимает никакой пищи и может быть заключена в капсулу из соединительной ткани.

***Ascaridida* (аскариды)**

Anisakidae

Причины: Эти белые черви размером от немногих миллиметров до нескольких сантиметров живут преимущественно в кишечнике различных позвоночных животных. Мышечный цилиндрический пищевод может быть несколько расширен в задней части, но не содержит никакой конечной луковицы. В ходе развития происходит смена хозяина, причем планктон или рыбы служат в качестве промежуточных хозяев. Окончательными хозяевами могут быть хищные рыбы, птицы или млекопитающие. В рыбах встречаются многочисленные роды и виды, которых различить может только специалист. В тропических декоративных рыбках часто находят личинок аскариды, инкапсулированных в соединительной ткани в кишечнике.

Симптомы: Даже при сильном поражении личинками аскариды рыбы не проявляют никаких симптомов болезни. Массовое поражение взрослыми аскаридами может вести у окончательного хозяина (хищные рыбы) к непроходимости кишечника.

Течение: Личинки аскариды встречаются преимущественно в кишечнике и в железах отростков кишки пресноводных и морских рыб. Половозрелых аскарид находят только в кишечнике хищных рыб.

Аскариды не очень патогенны. Личинки инкапсулируются соединительной тканью органов. Инфекция от рыбы к рыбе переходит только в случае, если рыбы поедают друг друга.

Лечение: Терапия против инкапсулированных личинок червя невозможна. Взрослые аскариды могут быть устранены с помощью личинок комара, содержащих конкурат (*Concurat*). Обработка должна происходить в карантинном аквариуме.

Профилактика: Чтобы предотвратить занесение личинок аскариды, нельзя употреблять в корм планктон из водоемов, где имеются рыбы.

Особенности: Род *Anisakis* может быть также опасен для человека. Он вызывает тяжелые воспаления кишок. Инфекция происходит при употреблении сырого, содержащего паразитов мяса морских рыб (сельди, скумбрии и т.д.). Путем засаливания, копчения, быстрого замораживания или нагревания личинки червя будут убиты. После этого мясо рыб можно смело употреблять в пищу.

***Oxyuridae* (острицы)**

Причины: В кишечнике дискусов часто находят нематод из семейства *Oxyuridae*. Эти острицы имеют короткое, толстое тело с тонко заостренным хвостовым концом. Мышечный цилиндрический пищевод имеет в заднем конце луковичку. Развитие происходит непосредственно, без промежуточных хозяев.

Симптомы: Инфицированные животные имеют темную окраску и проявляют общие симптомы недомогания. При сильном поражении рыбы отказываются брать корм и хudeют.

Течение: Остриц находили до сих пор только в кишечнике дискусов.

При массовом поражении рыбы очень страдают. Так как развитие этих паразитов протекает без промежуточных хозяев, острицы могут размножаться в аквариуме.

Лечение: Для обработки дискусов помещают в карантинный аквариум и кормят личинками комара, содержащими конкурат (*Concurat*). В это время садок или аквариум, из которого происходят животные, должен быть освобожден, очищен и продезинфицирован, чтобы устранить все яйца червя.

Профилактика: Только трехнедельный карантин для новых рыб может предотвратить занесение остриц. За это время инфекция проявляется общими симптомами болезни и может быть медикаментозно устранена.

Spirurida

Этот отряд включает девять патогенных для рыб семейств, многочисленные виды которых можно лишь с трудом отличить друг от друга.

Из-за большего значения для декоративных рыбок здесь подробнее могут быть рассмотрены только камалланиды и дракункулиды.

***Camallanidae* (камалланиды)**

Причины: С 1967 в аквариумах все чаще встречается червь *Camallanus cotti*. Первоначально обитавший на Дальнем Востоке паразит был занесен в Европу с импортными аквариумными рыбами. Инфицируются рыбы родов *Poecilia*, *Xiphophorus*, *Symphysodon*, *Pterophyllum*, *Apistogramma*, *Macropodus*, *Corydoras* и др.

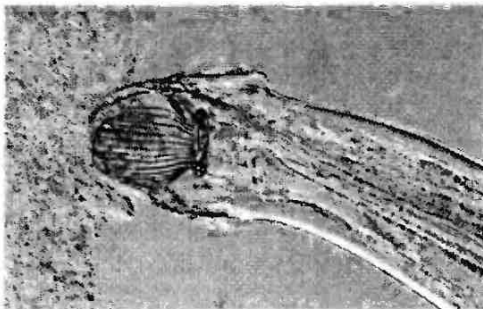
Величина этих нематод, живущих в кишечнике рыб, зависит от размеров тела рыб (Stumpp 1975). Самцы достигают величины до 0,5 см, самки — до 1,5 см. С помощью сильных мышц пищевода взрослые паразиты могут отсасывать кровь из стенки кишки. Взрослые *Camallanus* окрашены поэтому в кроваво-красный цвет. Нематоды рода *Camallanus* живородящие. Для развития третьей, инфекционной стадии личинки *Camallanus cotti* не обязательно нуждаются в промежуточном хозяине. По меньшей мере в течение нескольких поколений они обходятся без промежуточного хозяина и развиваются просто на дне аквариума.

Симптомы: У инфицированных рыб потеря крови ведет к похуданию, кифозному искривлению позвоночника и нарушениям роста. Могут встречаться также воспаления кишки, при которых из анального отверстия выступает ее красный, воспаленный конец. Часто при внимательном наблюдении можно обнаружить свисающий из анального отверстия рыбы задний конец кроваво-красной самки *Camallanus*.

Течение: Нематоды рода *Camallanus* живут в кишечнике пресноводных рыб. Род *Spirocamallanus*, головная капсула которого имеет спирально закрученные продольные кромки, был обнаружен в кишечнике морских рыб (например, *Forcipiger flavissimus*).

Инфицированные рыбы могут жить долго с этими нематодами. Постоянная потеря крови тем не менее сильно ослабляет их, они худеют и становятся восприимчивыми для паразитов, которым они в конце концов перестают сопротивляться.

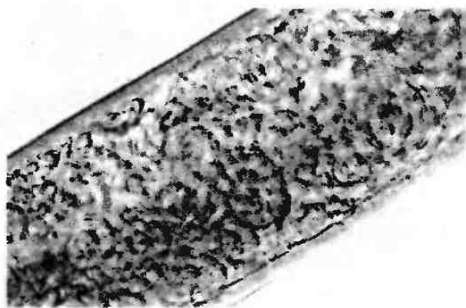
После успешной терапии рыбы очень быстро снова восстанавливают силы при условии, что они будут содержаться в оптимальных условиях и не будут инфицированы дальнейшими паразитами.



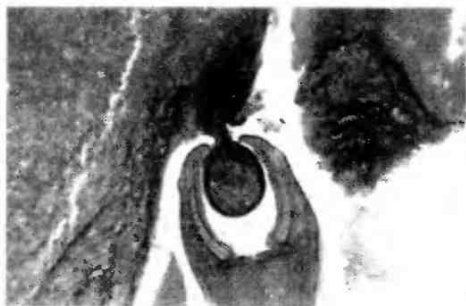
Camallanus cotti, присосавшийся с помощью головной капсулы к слизистой оболочке кишечника.

Лечение: Эти нематоды могут очень упорно сопротивляться. Даже в хорошо оборудованном аквариуме медикаментозное лечение может не дать ожидаемого результата.

Во избежание того, что медикамент будет абсорбирован оборудованием или фильтром или превратится в недействующие соединения, обработка безусловно должна происходить в карантинном аквариуме. Обработка с помощью 0,4 мг/л масотена (*Masoten*) не всегда приводит к желаемому успеху. Для борьбы употребляются в корм содержащие конкурат (*Concurat*) красные личинки комара. В это время садок или аквариум, из которого происходят рыбы, освобождают, чистят и дезинфицируют, чтобы устранить личинки нематоды. После обработки рыбы должны оставаться несколько дней в карантинном аквариуме под наблюдением. Поскольку головные капсулы этих нематод пассивно остаются закрытыми под давлением жидкости тела, должно пройти некоторое время, пока мертвые черви отцепятся от стенки кишки и с пометом будут выведены наружу.



Camallanus cotti.
Взрослые самки
содержат бесчисленные
молодые личинки.



Разрез головной
капсулы *Camallanus*
cotti, присосавшейся
к стенке кишки.

Если в течение нескольких дней в анальном отверстии рыб не будет видно самок *Camallanus*, рыб можно возвратить в аквариум.

Профилактика: Чтобы предотвратить инфекцию нематодами рода *Camallanus*, необходимо подвергнуть новые поступления строгому карантину. В это время за рыбами нужно внимательно наблюдать. Особенно надо следить за анальным отверстием рыб, так как здесь будет виден задний конец кроваво-красной самки *Camallanus*. Поскольку живой планктон из содержащих рыб водоемов может содержать личинки *Camallanus*, перед употреблением в корм его необходимо заморозить.

***Dracunculidae* (дракункулиды)**

Причины: Цикл развития протекает через веслоногих рачков в качестве промежуточных хозяев и рыб в качестве окончательных хозяев. Чаще всего этот цикл продолжается весь год. Личинки дракункулиды внедряются в веслоногих рачков. Летом из них развиваются личинки третьей стадии. Если рыбы поедают этих веслоногих рачков, нематоды прорывают стенку кишки и путешествуют в полость тела, внутренние органы, плавательный пузырь, кровеносную систему или во внутреннюю сторону жаберных крышек.

Оплодотворенные самки путешествуют осенью под чешуей и укрепляются в карманах чешуи, в то время как самцы животного в основном погибают.

Как только ранним летом в самках завершается эмбриональное развитие молодых личинок, самки покидают рыб и лопаются. Вышедшие наружу личинки нематоды будут снова заглочены веслоногими рачками. Дракункулиды питаются кровью и окрашены поэтому в красный цвет.

Симптомы: Пораженные рыбы ослаблены и растут медленно. Если взрослые самки сидят под жаберными крышками или под чешуей, они топорщатся. У светлых рыб сквозь чешую тогда просвечивают красные самки нематоды.

Течение: Дракункулид находят в зависимости от вида и состояния развития в полости тела, во внутренних органах, в плавательном пузыре, на нижней стороне жаберных крышек или под чешуей. Они распространены во всем мире и встречаются как в пресной воде, так и в море.

Эти нематоды отравляют пораженных рыб продуктами выделения. Кроме того, рыбы будут ослаблены из-за потери крови. При путешествии в теле рыбы повреждаются внутренние органы. Следствием этого являются гнойные процессы, кровотечения и воспаления. Мелкие аквариумные рыбы гибнут при наличии уже немногих личинок.

Лечение: Медикаментозная обработка имеет смысл, если взрослые самки располагаются в сумках под чешуей и в мертвом состоянии не вредят рыбам. В противном случае не рекомендуется проводить медикаментозную обработку, так как умирающие нематоды в ткани будут отравлять рыб продуктами разложения. В аквариуме инфекция сама собой идет на убыль. Хотя взрослые самки нематоды и откладывают молодые личинки, они умирают, так как отсутствуют необходимые промежуточные хозяева (веслоногие рачки). Таким образом, цикл развития прерван.

Профилактика: С живым планктоном из водоемов с рыбами заносятся способные возбудить инфекцию личинки дракункулид. Чтобы избежать инфекций и потерь, необходимо такой планктон перед употреблением в корм заморозить. Планктон из свободных от рыб водоемов не может содержать личинки дракункулид.

Особенности: У многочисленных видов неизвестны самцы. Предполагается, что самцы таких *Dracunculidae* после спаривания погибают и поглощаются рыбами.

Trichocephalida

Характерными для отряда *Trichocephalida* являются яйца с пробкой на переднем и заднем концах. По этому признаку можно легко отличить червей из этого отряда от других нематод. Оба семейства *Capillaridae* и *Cystoospsidae* имеют эллипсоидные, тонкостенные яйца с типичными пробками на концах яйца.

Capillaridae

(волосовидные черви)

Причины: В кишечнике пресноводных и морских рыб живут нематоды рода *Capillaria*. Благодаря типичной форме и замкнутым пробкой яйцам их легко различить. Известны многочисленные виды. Речь идет при этом об очень тонких, нитевидных белых червях длиной от 1 до 20 мм. Взрослые самки содержат многочис-

ленные яйца, которые откладываются по отдельности в кишечнике и покидают его с пометом. На дне выводятся нематоды. Олигохеты (например, *Eiseniella tetraedra*) служат в качестве промежуточных хозяев. Если достигнута инфекционная стадия личинки, с приемом пищи могут инфицироваться новые рыбы.

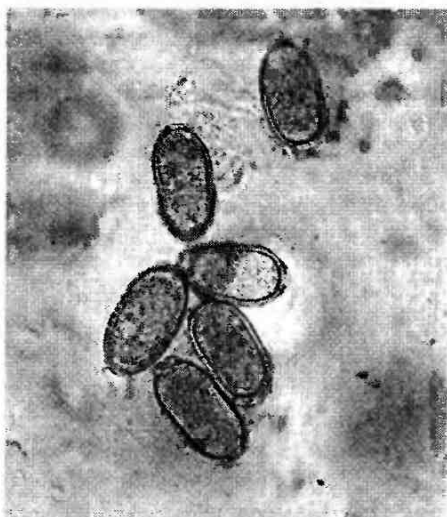
Симптомы: При сильном поражении рыбы худеют и становятся восприимчивы к паразитам, поэтому инфекция *Capillaria* часто сопровождается другими инфекциями (например, *Hexamita*). Однозначные признаки болезни тем не менее не проявляются. Часто отдельные животные погибают в течение продолжительного времени, а инфекция остается нераспознанной.

Течение: Нематоды из этого семейства встречаются в кишечнике (*Capillaria*) или в печени (*Hepaticola*).

Инфекция протекает ползуче, не приводя к большим потерям. Встречаются только отдельные случаи смерти. Инфекция остается часто неопознанной.

Лечение: Чтобы обработка была успешной, она должна проводиться чрезвычайно тщательно. Для лечения все рыб из инфицированного аквариума пересаживают в карантинный аквариум и в течение недели каждый день кормят пищей (красные личинки комара), которая содержит конкурат (*Concurat*).

Между тем аквариум очищают и дезинфицируют.



Яйца *Capillaria spec.*
с обеими тупичными
пробками на концах яйца.

Профилактика: Действенная профилактика едва ли возможна, так как из-за ползучего характера инфекции болезнь во время карантина часто не распознается.

Cystoosidae

Причины: Под кожей осетров обитает также принадлежащий к подотряду *Trichocephalata* вид *Cystoopsis acipenseris* (Wagner, 1867). Самцы животного достигают величины 2–3 мм, самки — до 5 мм. Эти черви живут парами в цистах, содержащих большие количества яиц червя. Когда цисты прорываются, эти яйца выходят наружу. Они имеют также типичные пробки на концах яйца. Личинки заглатываются амфиподами (бокоплавы), которые служат им в качестве промежуточных хозяев.

Симптомы: У различных видов осетра на брюхе возникают мешковидные язвы, содержащие несколько цист с червями и яйцами. Они постоянно растут, пока не вскрываются, освобождая большое количество яиц. Затем раны заживают снова.

Течение: *Cystoopsis acipenseris* встречается у стерляди и других осетровых в подкожной ткани.

Если условия жизни хорошие и на открытых язвах не возникают вторичные инфекции, осетры переживают эту инфекцию.

Лечение: О терапии ничего не известно.

Профилактика: Предупредительные мероприятия невозможны.

Hirudinea (пиявки)

Причины: Принадлежащие к аннелидам (кольчатые черви) пиявки живут в качестве эктопаразитов или хищников в пресной и морской воде, в тропиках, а также на суше.

Для питания пиявка сосут кровь с помощью хоботка. Если появляется рыба, пиявка молниеносно присасывается к ней головной присоской и отсоединяется от субстрата. Хоботком рыбе наносятся раны и впрыскивается препятствующий свертыванию крови секрет. Кровь всасывается и накапливается в больших отростках желудка. Таким образом, пиявки могут переносить долгие периоды голода. После периода сосания (до 48 часов!) пиявки насыщаются и покидают рыбу.

С впрыснутым секретом могут переноситься паразиты крови (*Trypanosoma*, *Trypanoplasma*, бактерии и т.д.). В аквариуме рыбы пиявки встречаются редко. Однако коконы, содержащие яйцо, или пиявки могут заноситься с камнями, растениями или корнями из водоемов, где имеются рыбы.

Симптомы: Паразиты длиной в несколько сантиметров, прикрепившиеся одной или обеими присосками к рыбе, легко видны невооруженным глазом. Если пиявка покинула рыбу, можно увидеть точечные раны на коже рыбы.

Течение: Рыбы пиявки располагаются на поверхности кожи пресноводных и морских рыб.

Отдельные рыбы пиявки могут быть опасными только для очень мелких рыб. Более крупным рыбам они наносят не очень большой вред. Гораздо более опасна передача пиявкой паразитов крови. По этой причине безусловно следует избегать занесения рыбьих пиявок.

Лечение: Обработка производится с помощью 2,5% раствора NaCl или 0,4 мг/л масотена (*Masoten*).

Профилактика: Нельзя употреблять в корм живой планктон из содержащих рыбу водоемов. С этим планктоном могут быть занесены наряду с другими паразитами рыбы пиявки или коконы, содержащие яйца. Также на камнях, корнях или водорослях могут находиться коконы, содержащие яйца рыбьих пиявок. Поэтому предметы должны основательно очищаться и дезинфицироваться, прежде чем они попадут в аквариум. Водоросли из открытых водоемов являются живыми существами и должны, как и рыбы, три недели находиться в карантине.

Пятиустки (*Pentastomida*, язычковые)

Причины: Язычковые — длинные, иногда языковидные паразиты дыхательных путей сухопутных позвоночных животных, в первую очередь рептилий. Они рассматриваются на основании своего строения как сильно упрощенные вследствие паразитизма членистоногие. При развитии происходит чаще всего смена хозяина, причем рыбы служат для некоторых пятиусток в качестве промежуточных хозяев, а рыбаодные рептилии (крокодилы, черепахи, змеи) в качестве окончательных хозяев.

Симптомы: В коже и в подкожной ткани рыб из-за личинок пятиустки образуются белые узлы и шишки. Встречаются также воспаления и гематомы вокруг инкапсулированных личинок в мускулатуре и полости тела. Из-за присутствия пигментированных макрофагов капсулы из соединительной ткани вокруг паразитов могут быть окрашены в темно-коричневый или черный цвет.

Течение: Личинки пятиусток могут располагаться в полости тела, во внутренних органах, в мускулатуре или в подкожной ткани тропических пресноводных рыб.

Вред, наносимый рыбам личинками пятиустки, зависит от соотношения размеров рыба — паразит и от количества личинок. Также сопротивляемость рыб в зависимости от вида к виду может быть различной.

Лечение: Медикаментозная обработка невозможна. Чтобы не подвергать инфицированных рыб отравлению трупным ядом, ни в коем случае нельзя их обрабатывать. Инфекция не может распространяться в аквариуме далее, так как цикл развития при отсутствии окончательного хозяина прерван.

Профилактика: Предупредительные меры невозможны. Поскольку эти паразиты не переносятся от рыбы к рыбе, в аквариуме инфекция встречается только у диких экземпляров.

Crustacea (ракообразные)

Раки в типичной форме — в качестве речных раков, омаров или крабов — хорошо известны каждому. Паразитические раки однако часто не признаются таковыми, так как они отчасти претерпели значительную редукцию органов и членов тела и лишь на основе типичных форм личинок могут быть причислены к ракам.

***Copepoda* (веслоногие рачки)**

Из 1170 родов и 8400 видов веслоногих рачков около 20% обитают в качестве паразитов на рыбах или в рыбах. К ним принадлежат формы, которые на основе внешности не могут быть признаны раками, так как они, будучи взрослыми животными, состоят в большей или меньшей степени только из половых органов. Эти формы могли быть систематизированы только на основании стадий их личинки.

Sarcotacidae

и похожие веслоногие рачки

Причины: Оба вида *Sarcotaces arcticus* и *Colobomatus pupa*, принадлежащие к *Sarcotacidae*, являются единственными паразитическими веслоногими рачками, о которых известно, что они имеют пять свободноживущих стадий науплиуса. *Sarcotaces arcticus* образует в брюшной и грудной мускулатуре голубого налима (*Moiva byrkelange*) окутанные соединительной тканью цисты размером 2–7 см, в которых находится мешковидный паразит. Паразит наполнен черной жидкостью, поэтому по-немецки его называют “чернильный мешок”. Его небольшой остроконечный хвост торчит из поверхности рыбы, остальная часть мешковидного тела спрятана в мускулатуре. *Colobomatus pupa* паразитирует в каналах боковой линии кефалей.

К близким родственникам этой группы уверенно причисляют виды *Leposphiluslabrei*, которые вызывают в голове *Astronotus oce-*

latus толстые разрастания, и *Ichthyotaces pteroisicola*, служащие причиной заметных нарывов в мускулатуре полосатых крылаток (*Pterois*). Все веслоногие рачки этой группы являются эндопаразитами и питаются кровью хозяев.

Симптомы: При поражении некоторыми из веслоногих рачков этой группы встречаются мешковидные нарывы, которые сразу бросаются в глаза, но не признаются как поражение веслоногими. При *Sarcotacidae*, которые располагаются глубоко в мускулатуре, часто не возникает никаких внешних симптомов.

Течение: Прежде всего поражают мускулатуру тела, а также жаберную полость, череп, боковую линию и подкожную ткань. Веслоногие рачки из этой группы распространены во всем мире в пресной и морской воде.

Инфицированные рыбы ослаблены потерей крови и становятся тем самым восприимчивы к другим паразитам.

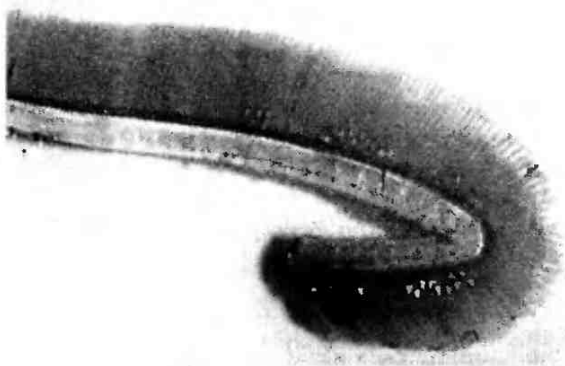
Лечение: Возможности лечения не существует. Из соображений безопасности инфицированные рыбы должны быть умерщвлены.

Профилактика: О действенной профилактике ничего не известно. Рыбы едва ли инфицируются в наших аквариумах. Точные данные не могут быть тем не менее представлены. Возбудители заносятся в основном с дикими экземплярами. Поэтому рекомендуется внимательно наблюдать за новыми поступлениями во время карантина.

Эргасилиды (*Ergasilidae*) и другие веслоногие рачки (рачки, паразитирующие на жабрах)

Причины: *Ergasiliden* имеют типичную форму свободноживущих веслоногих рачков. Самцы животного свободно живут в воде в качестве планктона. Каждая самка в заднем конце имеет два яйцевых мешка, которые содержат несколько сот яиц. Вследствие этого рачки, паразитирующие на жабрах, могут массово размножаться и быть причиной значительных рыбных потерь. В аквариум *Ergasilidae* попадают с планктоном из содержащих рыб водоемов. Особенно много их бывает поздним летом.

Симптомы: Пораженные рыбы проявляют признаки удушья и нарушения обмена веществ. Жаберный эпителий сильно разрастается и становится многослойным. Жаберные пластинки слипа-



*Ergasilus
sieboldi* на
жабре щуки
(*Esoxiuteus*).

ются друг с другом и препятствуют газообмену и обмену веществ. Инфицированные рыбы ослаблены, худеют и становятся восприимчивыми для других паразитов.

Течение: *Ergasilidae* живут на жабрах пресноводных и морских рыб. Морские формы обычно не имеют значения.

Из-за большой способности к размножению *Ergasilidae* могут распространяться массово. Если в аквариум занесено большое количество, это причиняет рыбам значительный вред.

Лечение: *Masoten* в концентрации 0,4 мг/л надежно убивает рачков, паразитирующих на жабрах. Обработка должна производиться в карантинном аквариуме. Смотровой аквариум в это время освобождаться не должен, так как науплиусы не могут развиваться в аквариуме из-за отсутствия корма. Они погибают от голода.

Профилактика: Нельзя употреблять в корм живой планктон из водоемов, где водится рыба.

Caligidae

и похожие веслоногие рачки

Причина/возбудитель: Эти паразитические веслоногие рачки размером от 5 до 20 мм похожи на первый взгляд на карпоедов (семейство: *Argulidae*, отряд: *Arguloidea*, подкласс: *Branchiura*), но отличаются от них тем, что имеют типичный для веслоногих рачков один глаз, в то время как *Argulidae* имеют два фасеточных глаза.

Из-за их приспособления к паразитической жизни копепоид называют также личинками-халимусами (*Chalimus*). Они удерживаются на поверхности тела рыбы прикрепительной нитью. Половозрелые животные не закреплены и могут свободно передвигаться по телу рыб. Они питаются кровью рыб, которую добывают с помощью трубковидного сосательного аппарата.

Симптомы: Пораженные рыбы имеют небольшие сочащиеся кровью раны на коже. При более внимательном наблюдении видно, как по рыбе ползают веслоногие рачки.

Течение: Веслоногие рачки из семейства *Caligidae* и родственные виды паразитируют преимущественно на морских рыбах, реже на пресноводных. Они располагаются на коже, на плавниках или в жаберной полости.

Эти веслоногие рачки, как представляется, не очень вредят рыбам. Более значительной является опасность вторичных инфекций другими накожными паразитами и бактериями, которые поселяются в ранах и вызывают воспаления.

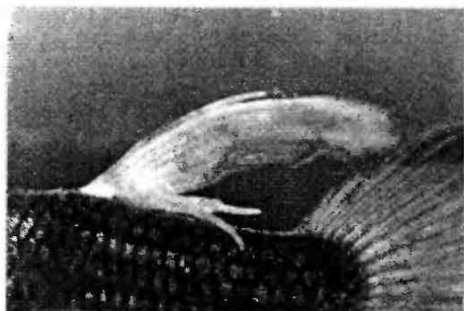
Лечение: *Masoten* в концентрации 0,4 мг/л надежно убивает этих веслоногих рачков. Обработка должна в любом случае проводиться в карантинном бассейне. В аквариумах с морской водой заражение *Caligidae* можно преодолеть с помощью рыбчистильщиков, которые ищут паразитов на зараженных рыбах и поедают их.

Профилактика: Также здесь действует основной принцип: не употреблять в корм живой планктон из водоемов, где водятся рыбы. Если приходится использовать такой корм, заморозьте планктон заранее.

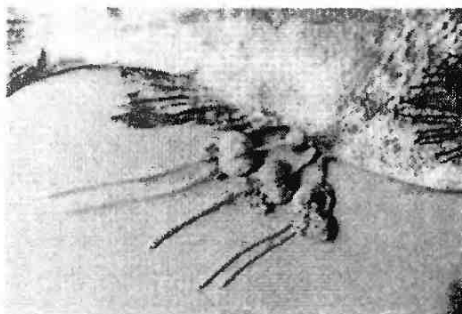
Lernaeidae

и похожие веслоногие рачки

Причины: Взрослые особи этих веслоногих рачков имеют настолько странную форму, что их не сразу можно признать ракообразными. Несегментированное тело самок более или менее червеобразно и несет на заднем конце два длинных яйцевых мешка. Оно может иметь в длину от немногих миллиметров до нескольких сантиметров. Передний конец имеет якоревидные или корневидные отростки странной формы, которыми паразиты глубоко закрепляются в ткани рыбы. Они лишают рыб значительного количества крови, причиняя им заметный вред.



Lernaea spec.
на самце гуппи
(*Poecilia reticulata*).

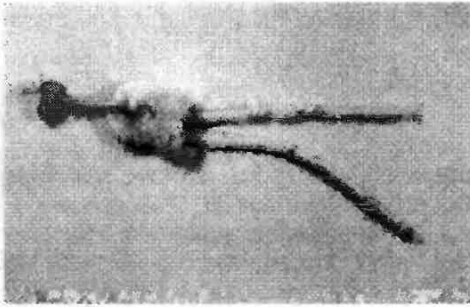


Sphyrionlumpi
на красном окуне
(*Sebastesmarinus*).

Симптомы: На коже, плавниках, в ротовой полости или на жабрах находят червеобразных паразитов с двумя типичными яйцевыми нитями. Они внедряются передней частью тела глубоко в ткани рыбы. В месте прикрепления это приводит к воспалениям, кровоизлияниям и язвам. Высокая потеря крови, связанная с вторичными бактериальными или паразитическими инфекциями, ведет к большим потерям.

Течение: Эти веслоногие рачки поражают всю поверхность тела: кожу, плавники, жабры или глаза. Каждый вид предпочитает совершенно определенные места на рыбе. Паразиты распространены во всем мире и встречаются как в пресной, так и в морской воде. *Lernaeidae* и родственные веслоногие рачки очень опасны. Они вызывают глубокие нарушения, за которыми следуют вторичные инфекции, которые зачастую ведут к гибели рыбы. Из-за их глубокого внедрения в ткани хозяина при обработке возникают особые проблемы.

Лечение: Действенная терапия возможна лишь в отдельных случаях. Так как паразиты глубоко закрепляются в ткани хозяи-

*Sphyrion lumpi*.

на, они даже после медикаментозной обработки остаются в рыбе. Убитые паразиты вызывают локально сильные воспаления, жертвой которых может стать рыба. Поэтому имеет смысл применять медикаментозное лечение только против единичных *Lernaeidae*. Для этого рыб обрабатывают в карантинном бассейне с помощью 0,4 мг/л масотена (*Masoten*). Через день паразиты погибают, но продолжают оставаться в рыбе. Это длится некоторое время, пока убитые веслоногие не будут отторгнуты или разрушены организмом. За это относительно долгое время в местах прикрепления могут возникнуть тяжелые воспаления. Поэтому рыб необходимо содержать в карантинном бассейне в очень хороших условиях и внимательно наблюдать за ними. Только после того, как паразиты отпадут и раны заживут, рыб можно вернуть в аквариум. Сильно пораженных рыб спасти невозможно, и они должны быть умерщвлены.

Профилактика: В аквариуме эти паразиты распространяются редко, так как свободноживущие стадии развития здесь в основном не имеют возможности выжить. Особенно подвержены этим паразитам рыбы из Азии, разводимые на открытом воздухе, и дикие экземпляры со всего света. Поэтому рыб перед покупкой необходимо тщательно проверить на наличие паразитов. Рыб, инфицированных *Lernaeidae*, нельзя приобретать ни в коем случае.

***Brachiura* (рыбьи вши, карпеды)**

Причины: Различают три рода карпедов: распространенный во всем мире род *Argulus* с более чем 50 видами, южноамериканский род *Dolops* с 10 видами и встречающийся в Африке и Азии

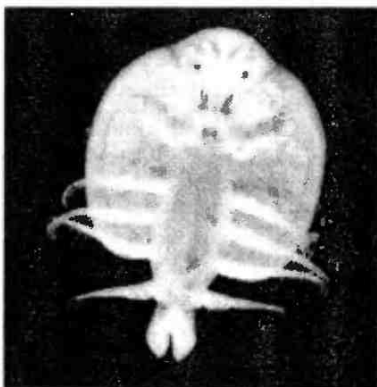
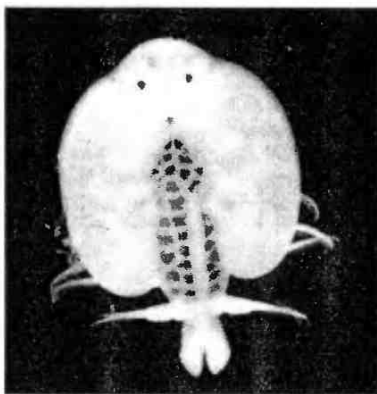
род *Chonopeltis* с одним видом. После оплодотворения самок яйцевые нити откладываются на камни и растения. Паразиты проходят еще в оболочке яйца стадии науплиус и метанауплиус и выводятся при 20°C по прошествии трех недель. Через короткое время детеныши ищут новых рыб и развиваются после нескольких линек в половозрелых животных. После взятия крови карпоеды покидают хозяев и свободно плавают в воде, чтобы при случайной встрече с новыми рыбами прикрепиться к ним и снова отсасывать кровь.

Симптомы: Пораженные рыбы ужасно выглядят и чаще всего отличаются ненормальным поведением. Из-за потери крови они восприимчивы к другим паразитам. На поверхности кожи вследствие укусов возникают разрастания слизистой оболочки и воспаления. Вероятно, могут переноситься также бактериальные возбудители.

Течение: Карповые вши сидят на всей поверхности тела, реже на жабрах.

Мелкие рыбы могут быть убиты укусом карпоеда. Более крупные рыбы могут переносить несколько карпоедов и будут вследствие этого сильно ослаблены. Из-за вторичных инфекций бактериями и паразитами это может привести к большим потерям.

Лечение: Для лечения рыб один день обрабатываются в карантинном бассейне с помощью 0,4 мг/л масотена (*Masoten*). Рекомендуется в это время освободить и продезинфицировать зараженный аквариум, чтобы надежно устранить яйца. Если это не



Argulus foliaceus.
Вид сверху и вид снизу соответственно.

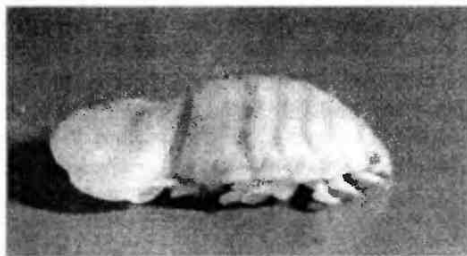
будет сделано, это может снова привести к поражению карповыми вшами.

Профилактика: Карпоеды могут быть занесены с живым планктоном из водоемов, где водится рыба, или с живой рыбой, предназначенной для корма. Путем замораживания планктона карпоеды будут надежно убиты. Инфицированные рыбы, предназначенные для корма, должны обрабатываться масотеном (*Masoten*).

***Isopoda* (мокрицы)**

Причины: Около 450 различных, размером от 2 до 6 см, паразитических мокриц легко отличить от других раков по сегментации тела (7 грудных и 6 брюшных сегментов). У *Isopoda* прежде всего мокрицы семейств *Symphoidae* и *Aegidae* играют заметную роль в качестве паразитов рыб. Переход от свободноживущих мокриц к паразитическим формам имеет место уже в семействе *Cirrolanidae*. Некоторые из этих оснащенных острыми ротовыми приспособлениями хищников и животных, питающихся падалью, могут проникать через жаберные полости во внутренности живых жертв и выедать их, как, например *Conilera cylindracea*. Речь идет при этом не собственно о паразитах, но о хищниках, которые группами устраивают охоту на ослабленных рыб.

Симптомы: Мокрицы, живущие эктопаразитарно, из-за своих размеров сразу бросаются в глаза на поверхности тела рыб. Эндопаразитарно живущие мокрицы вызывают своими размерами типичные признаки. Если они живут во рту или в жаберной полости, инфицированные рыбы имеют односторонне оттопыренную жаберную крышку или не в состоянии закрыть рот. При инфекциях в полости тела можно видеть на поверхности тела рыб (брюхо) небольшое (несколько миллиметров) отверстие, соединяю-



Паразитарная
для рыб мокрица
из сем. *Symphoidae*.

щее сумку, в которой сидит крупная (несколько сантиметров) самка мокрицы, с внешним миром.

Течение: В то время как очень молодые самцы цимотоидных мокриц живут в качестве эктопаразитов на рыбах, личинках амфибий и головоногих моллюсках, они по мере развития все более переходят к эндопаразитарному образу жизни. Половозрелые самцы животного сидят вблизи или на яйцевых мешках самок. После превращения в половозрелых самок они живут в ротовой или жаберной полости пресноводных или морских рыб. Самки некоторых южноамериканских и восточноазиатских цимотоид паразитируют в кармановидных углублениях кожи живота пресноводных рыб и проникают вместе с тем глубоко в полость тела своих хозяев.

Эти встречающиеся только у диких экземпляров паразиты могут сильно раздражать инфицированных рыб. Потери встречаются тем не менее редко.

Лечение: Паразитических мокриц легко убить с помощью масотена (*Masoten*) (0,4 мг/л). Паразитов, располагающихся на коже, можно обирать с находящейся под легким наркозом рыбы. Если местонахождением возбудителей являются рот или жаберная полость, мертвых паразитов после масотеновой обработки удаляют пинцетом, так как они продолжают цепляться ногами за язык или жабры рыб. Цимотоиды, которые сидят в сумках в полости тела, не следует убивать, так как эти возбудители слишком велики, чтобы удалять их через небольшие отверстия их убежищ.

Профилактика: Так как эти паразиты попадают к нам только с дикими экземплярами и в аквариуме далее не распространяются, нет необходимости в профилактических мероприятиях. Достаточно лишь исследовать новые поступления на наличие мокриц.

Медикаменты и их применение

Благодаря обширному законодательному регулированию медикаменты против болезней рыб можно поставлять на рынок без того, чтобы приводить доказательства их эффективности. В этой главе даются описания различных медикаментов и веществ с указанием точной дозировки и эффективности. Эти данные действительны для хорошей, богатой кислородом аквариумной воды без добавления средств водоподготовки.

Средства водоподготовки содержат хелаторы, которые снижают или могут совершенно исключить эффективность медикаментов. Чтобы добиться оптимальной эффективности медикаментов, необходимо строго соблюдать условия, описанные в главах о тех или иных возбудителях болезни.

Поваренная соль

Формула: NaCl.

Обычная дозировка: 10–15 г/литр.

Срок обработки: Ванночка до 20 минут. За рыбами постоянно наблюдают, если они начинают шататься, сразу удаляют их из ванночки.

Лечение: Против эктопаразитов.

Токсичность: При длительной обработке вызывает у рыб осмотический шок. Регулярные добавления поваренной соли в аквариумную воду ведут к засаливанию воды и вместе с тем к осмотическому стрессу у пресноводных рыб. Для морских рыб непригодна.

Особенность: Пожалуй, самая старая терапия против эктопаразитов.

Сульфат меди

Формула: CuSO₄.

Обычная дозировка: 1,5 мг/л (основной раствор: 1,5 г/л, из этого 1 мл на 1 л аквариумной воды).

Срок обработки: В зависимости от возбудителя 3–10 дней.

Лечение: Против эктопаразитов.

Токсичность: Соединения меди очень ядовиты для рыб! Денатурация белка в жабрах рыбы ведет к разрушению жаберных покровов и нарушению дыхания. Всасывание меди в тело повреждает внутренние органы и нарушает их функции. Длительный прием меди приводит к хроническим отравлениям. Улитки, раковины, раки и другие низшие животные погибают от сульфата меди. Растения (морские водоросли и высшие водные растения) реагируют на медь восприимчиво. В аквариуме с морской водой, которую обрабатывают медью, долгое время не растут низшие животные и морские водоросли.

Особенности: Ионы меди через короткое время выпадают в осадок как труднорастворимые карбонаты или гидроксиды, откладываются в грунте или в фильтре и в воде больше не обнаруживаются. Но вследствие различных процессов ионы меди могут высвобождаться из грунта или фильтра и вести к хроническим отравлениям медью декоративных рыбок. Поэтому обработка соединениями меди всегда должна происходить в карантинном бассейне.

Акрифлавин (Acriflavin, Трыпафлавин)

Формула: Производное акридина (Acridin).

Обычная дозировка: 10 мг/л.

Срок обработки: 1 день.

Лечение: Против одноклеточных организмов.

Токсичность: Некоторые разновидности рыбы реагируют на акридиновое соединение восприимчиво. Чтобы избежать потерь, перед обработкой необходимо провести проверку на переносимость. Возможно, дозу следует уменьшить вдвое.

Особенности: Акридиновые соединения применяются в большой медицине для обработки ран.

Оксалат малахитовой зелени

Формула: N, N-Dimethyl-4-(p-(dimethylamino)-diphenylmethylen)-2,5-cyclohexa-dienylidene-ammoniumoxalat.

Обычная дозировка: 0,04 мг/л.

Срок обработки: В зависимости от возбудителя от 1 до 7 дней.

Лечение: Против одноклеточных.

Токсичность: В указанной выше дозировке приемлемо для всех рыб. Имеющийся в продаже сульфат малахитовой зелени является для рыб более ядовитым, нежели оксалат.

Особенности: Практика показала, что основной раствор следует составлять с добавлением 4,0 г/л оксалата малахитовой зелени. Основной раствор светочувствителен и должен поэтому храниться в темном месте. От этого основного раствора отмеряется 1 мл на 100 л воды (лучше всего с помощью одноразового шприца).

Трихлорфон (Trichlorphon, Masoten, Neguvon)

Формула: о,о-Dimethyl-2,2,2-Trichlor-1-hydroxyethyl-эфир фосфорной кислоты.

Обычная дозировка: 0,4 мг/л.

Срок обработки: В зависимости от вида паразита от 1 до 7 дней.

Лечение: Против червей, паразитирующих на жабрах и коже; против ракообразных.

Токсичность: Крайне ядовит! Некоторые виды рыб реагируют очень восприимчиво на трихлорфонсодержащие медикаменты (пираны, сомы, некоторые лососевые и т.д.). Рекомендуется перед обработкой проводить тест на совместимость. Из-за высокой токсичности применяют только в карантинном бассейне!

Особенности: Остатки этого медикамента следует нейтрализовать раствором едкого натра, прежде чем вылить их.

Конкурат (Concurat)

Формула: (-)-2,3,5,6-Tetrahydro-6-phenylimidazol (2,1-b) thiazol.

Обычная дозировка: 2 г конкурата (Concurat) (10%) на 1 литр воды. В этот раствор поместить живые красные личинки комара (мотыль). Мотыль оставить в растворе, до тех пор, пока он через несколько минут не начнет погибать. Тогда скормить его непосредственно рыбам или заморозить.

Срок обработки: От 3 до 5 дней.

Лечение: Против обитающих в кишечнике нематод.

Токсичность: В вышеупомянутой дозировке хорошо приемлем.

Особенности: Concurat является противогельминтозным средством для млекопитающих.

Никлосамид (Niclosamid)

Формула: 2,5-Dichlor-4-nitrosalicylanilid.

Обычная дозировка: 50 мг никлосамида развести в небольшом количестве спирта и добавить в 10 г сухого корма. После высыхания спирта скормить заболевшим рыбам.

Срок обработки: От 3 до 5 дней.

Лечение: Против взрослых ленточных червей, паразитирующих в кишечнике.

Токсичность: Вновь выделенный рыбами никлосамид ядовит для рыб в концентрациях 0,2 мг/л. Обработка должна происходить поэтому безусловно в карантинном бассейне. В корм можно добавлять такое количество никлосамида, чтобы концентрация выделенного лекарства не достигала 0,1 мг/л, т.е. в 100-литровый карантинный бассейн можно добавлять с кормом не более 10 мг никлосамида. После того как рыбы выделяют помет, из соображений безопасности необходимо сменить воду и откачать грязь.

Особенности: Никлосамид почти нерастворим в воде.

Эннептин (Enheptin)

Формула: 2-Amino-5-Nitrothiazol.

Обычная дозировка: 5 мг/л.

Срок обработки: 5 дней.

Лечение: Против Hexamita, Spirotrunculus.

Токсичность: Не допускать передозировку и не применять длительное время.

Особенности: Применяется в большой медицине против трихомонад.

Метронидазол (например, клонт)

Формула: 2-Methyl-5-Nitroimidazol-1 – Aethanol.

Обычная дозировка: 5 мг/л.

Срок обработки: 5 дней.

Лечение: Против Hexamita, Spirotrunculus.

Токсичность: Не допускать передозировку и не применять длительное время, так как это вредит почкам и печени.

Особенности: Следует считаться с возможностью канцерогенного и вредного для наследственности воздействия.

Нитрофуран

Формула: 5-Nitro-furfural-производные.

Обычная дозировка: 0,2-1,0 мг/л.

Срок обработки: 7 дней и более.

Лечение: Против грамположительных и грамотрицательных бактерий. Микобактерии устойчивы против нитрофуранов.

Токсичность: Обработка в течение длительного времени может привести к поражениям кожи, а у рыбьей молоди — к увечьям. Однако в целом нитрофураны хорошо переносятся.

Особенности: Для обработки рыб нитрофураны должны быть водорастворимы. В зоомагазинах доступен нифурпиринол (*Nifurpirinol*).

Сульфаниламиды

Формула: Амиды сульфаниловой кислоты

Обычная дозировка: Сульфамиды необходимо применять в высоких дозах — 100–250 мг/л в качестве ударной терапии.

Срок обработки: 7 дней и более.

Лечение: Против бактерий.

Токсичность: Так как позвоночные животные не могут синтезировать фолиевую кислоту, но нуждаются в ней в качестве витамина, сульфамиды не являются для рыб антиметаболитами и поэтому не ядовиты для них. При длительном применении и передозировках возможны отложения в почках рыбы.

Особенности: Микобактерии устойчивы против сульфамидов.

Триметоприм (например, “бактрим”)

Формула: 2,4-Diaminopyrimidin-производное.

Бактрим (*Bactrim*) — комбинация триметоприма и сульфаметоксазола.

Обычная дозировка: Ежедневно 1 таблетка бактрима (80 мг триметоприма, 400 мг сульфаметоксазола) на 70 л воды. Ежедневно наполовину обновляют аквариумную воду и соответственно дополняют дозу.

Срок обработки: 1 неделя.

Лечение: Против бактерий.

Токсичность: Токсичность для рыб незначительна, так как сродство с ферментами бактерий на 3–4 порядка выше, нежели с ферментом позвоночного животного.

Особенности: Комбинация этих активных веществ едва ли ведет к возникновению устойчивости.

Антибиотики

Формула: Отдельные вещества не могут быть здесь представлены.

Обычная дозировка: В аквариуме себя оправдала следующая дозировка: изготовители антибиотиков указывают терапевтическую дозировку в мг/кг вес тела или в г/кг вес тела. Эта дозировка может быть принята для 1 л воды. В качестве примера для тетрациклина, хлортетрациклина, окситетрациклина и демеклоциклина (*Tetracyclin, Chlortetracyclin, Oxytetracyclin, Demeclocyclin*) можно рекомендовать среднюю дневную дозу 15–30 мг/кг вес тела. В 100-литровый аквариум добавляют 1500–3000 мг (1,5–3,0 г) этих веществ.

Срок обработки: В зависимости от заболевания 1 неделю и более.

Лечение: Против бактерий.

Токсичность: Антибиотики различны по своей токсичности. При правильной дозировке едва ли возможны потери.

Особенности: Вследствие многолетнего неправильного применения антибиотиков рыбоводами, импортерами, дилерами и аквариумистами в наших аквариумах возникло очень много штаммов бактерий, устойчивых к ним. Поэтому обработка антибиотиками чаще всего является неэффективной. Так как тест на сопротивляемость обычно не может быть проведен, не советую применять антибиотики.

Меркурохром

Формула: 2,7-Dibrom-4-hydroxymercurifluoresceindinatrium.

Обычная дозировка: Этот медикамент предназначен только для поверхностной обработки ран. Рыб извлекают из аквариума, раны высушивают ваткой и смазывают меркурохромом. Затем рыб помещают в карантинный бассейн.

Срок обработки: Обработку повторяют с промежутком в нескольких дней, пока не заживут раны.

Лечение: Для обработки ран после травм, операций и т. д., поражений кожи, открытых язв.

Токсичность: Не наносить на жабры и применять только в карантинном бассейне, иначе существует опасность отравления ртутью.

Средства для наркоза и обездвиживания

При транспортировке живых рыб, особенно больших, рекомендуется заранее обеспечить их неподвижность с помощью медикаментов. Благодаря применению наркоза снижаются моторика, потребление кислорода и выделение продуктов метаболизма. Кроме того, это уменьшает стресс для перевозимых рыб. Также для исследования ран, при операциях или взятии соскобов с кожи целесообразно, особенно у крупных рыб, проводить обезболивание. В последующих главах дается обзор важнейших наркотиков, которые предназначены для рыб.

Комментарий:

LC50/15 мин. = смертельная концентрация для 50% рыб в течение 15 мин.

EC50 = принятая единичная концентрация для достижения эффекта у 50 % рыб по истечении указанного времени.

Спирт

Формула: tert-Pentanol: 2-Methyl-2-butanol.

Meperfyinol: 2-Athinyl-2-butanol.

Хлорбутанол: 1,1,1,-Trichlor-2-methyl-2-propanol.

Обычная дозировка: 50 мг/л хлорбутанола для успокаивающего действия при транспортировке. Концентрации мепарфинола (Meperfyinol) и спиртового раствора терт-пентила (tert-Pentylalkohol) несколько выше.

Токсичность: В качестве LC50/15 мин. для хлорбутанола указывают 265 мг/л.

Особенности: Благодаря хорошей растворимости липидов эти третичные спирты быстро всасываются через жабры. Вследствие этого в зависимости от дозы быстро наступает успокоение или наркоз. Действие усиливается из-за снижения содержания кислорода и повышения температуры. В зависимости от примененной дозы снижается потребление кислорода находящихся под наркозом рыб.

Хлоралгидрат (Chloralhydrat)

Формула: 2,2,2-Trichlor-1,1-aethandiol.

Обычная дозировка: 100 мг/л хлоралгидрата для успокаивающего действия при транспортировке, с максимальным сроком действия 10 часов. Для наркоза декоративных рыбок при исследованиях применяются концентрации 3800 мг/л хлоралгидрата (EC50 = 3800 мг/л).

Токсичность: При передозировке наступает паралич дыхательного центра, рыбы задыхаются. У теплокровных хлоралгидрат вызывает нарушения работы печени.

Особенности: Действие зависит также от концентрации, оно ведет по мере роста содержания вещества от успокоения или сонливости к глубокому наркозу. Хлоралгидрат также всасывается через жабры, но медленнее, чем хлорбутанол.

Трикаин (MS-222)

Формула: 3-Aminobenzoecidaethylester-Methansulfonat.

Обычная дозировка: 10–40 мг/л трикаина для успокаивающего действия при транспортировке (зависит от вида рыбы и ее величины). Для наркоза необходимы концентрации до 150 мг/л. Рыб постоянно держать под наблюдением и после наступления наркоза пересадить в свежую богатую кислородом воду. После пересадки в свежую воду рыба быстро приходит в себя.

Токсичность: При завышенных дозах и длительной экспозиции дыхательная мускулатура парализуется и рыбы задыхаются. У особенно восприимчивой для трикаина форели LC50/15 мин. составляет 82 мг/л трикаина. Трикаин медленно разлагается в водном растворе, особенно под влиянием света, и становится вследствие этого токсичным для рыб.

Особенности: В соленой воде трикаин не пригоден.

Хиналдин-сульфат (Chinaldin-Sulfat)

Формула: 2-Methylchinolin-Sulfat.

Обычная дозировка: 5-12 мг/л хиналдин-сульфата (Chinaldin-Sulfat) для успокаивающего действия при транспортировке. Также концентрации от 20 мг/л переносятся без проблем. Применять рекомендуется особенно в морской воде.

Токсичность: Побочные действия неизвестны.

Пропоксат (Propoxat)

Формула: DL-1 – (phenylaethyl)-5- (propoxylcarbonyl) -imidazol-Hydrochlorid.

Обычная дозировка: 0,25–1,0 мг/л пропоксата (Propoxat) для успокаивающего действия при транспортировке.

Токсичность: Неизвестна.

Особенности: Пропоксат имеет сильное успокаивающее и соответственно обезболивающее действие. Время выхода из наркоза может быть очень длительным. По сравнению с другими анестезирующими средствами применяемая доза крайне низкая.

Дезинфицирующие средства

Целью дезинфекции аквариумов, фильтров, предметов обстановки и т.д. является устранение всех имеющихся паразитов и микроорганизмов и их личинок во избежание новой инфекции рыб. Сначала аквариум необходимо освободить, очистить и лишь затем продезинфицировать каждую часть (фильтр, декорацию и т.д.). Дезинфицирующие средства — большей частью токсичные материалы, которые могут повредить также рыбам и растениям. Поэтому использованные химикалии после дезинфекции необходимо основательно смыть чистой водой. Только так можно избежать ущерба для подсаженных позднее рыб и растений.

Пожалуй, самым простым и нетоксичным методом дезинфекции аквариума является просушивание. Для этого все предметы и

средства декорации помещают в теплое место, пока они полностью не просохнут. Гравий аквариумов необходимо при этом часто переворачивать, чтобы он вполне просох. За крайне немногими исключениями (например, бактерии), возбудители болезни, яйца и цисты не переживают эту процедуру.

Неорганические дезинфицирующие окислители

Формула: Перекись водорода: H_2O_2 .

Перманганат калия: $KMnO_4$.

Обычная дозировка: Воздействовать 3%-ным раствором в течение нескольких часов или промыть концентрированным раствором.

Токсичность: Перекись водорода — идеальное дезинфицирующее средство, так как она полностью разлагается и продукты распада являются нетоксичными. Внимание: перекись водорода разъедает кожу (используйте защитные очки и резиновые перчатки!).

Особенности: Оба материала расщепляют атомарный кислород и действуют поэтому дезинфицирующе. Перекись водорода делится при этом на воду и кислород. Перманганат калия делится на кислород и двуокись марганца (MnO_2), которая выпадает в коричневый осадок. Вследствие этого камни и предметы декорации могут приобретать коричневую окраску.

Альдегиды

Формула: формальдегид : $HCHO$.

Обычная дозировка: Воздействовать 1–2%-ным раствором в течение нескольких часов.

Токсичность: Крайне ядовиты! Особенно при вдыхании паров существует опасность отравления!

Особенности: Из-за высокой токсичности не рекомендуем использовать формальдегид в качестве дезинфицирующего средства.

Спирты

Формула: Aethanol : C_2H_5OH .

n-Propanol: C_3H_7OH .

Isopropanol: C_3H_7OH .

Обычная дозировка: Достаточно протереть предметы этанолом (70%), n-Пропанолом (n-Propanol) (50–60%) или изопропанолом (Isopropanol) (60–70%).

Токсичность: Так как спирты весьма летучи и быстро испаряются, для рыб и растений не существует никакой опасности.

Особенности: Спирты действуют очень быстро. Даже микробактерии (ТВ) погибают через минуту. Споры бактерий, напротив, не испытывают влияния.

Дезинфицирующие средства, имеющиеся в продаже

Имеющиеся в продаже дезинфицирующие средства содержат чаще всего смесь из спиртов, альдегидов, производных фенола, комплексных соединений йода и активных моющих веществ. В основном имеющиеся в продаже дезинфицирующие средства не предназначены для аквариумиста, так как они слишком дороги, с одной стороны, и, с другой стороны, их остатки в аквариуме могут вести к отравлениям. После применения таких дезинфицирующих средств аквариум следует прополоскать большим количеством чистой воды, чтобы полностью устранить все остатки активных моющих веществ.

Тропические декоративные рыбки пользуются наибольшей популярностью среди домашней живности.

Так как речь идет о живых существах, имеющих свои специфические запросы - особое жилище, питание и вода, - то удовлетворение этих запросов иногда приводит к возникновению целых эпидемий болезней.

В настоящей книге подчеркивается тесная связь между условиями содержания рыб и возникновением болезней. Книга представляет большой интерес для специалистов, продавцов рыб, аквариумистов и др., серьезно интересующихся этой темой.



ISBN 978-5-98435-742-5



9 785984 357425