

UNIVERZITET U BEOGRADU

FAKULTET VETERINARSKJE MEDICINE

**ZBORNİK PREDAVANJA XLV SEMINARA  
ZA INOVACIJE ZNANJA VETERINARA**

Beograd, 2024.

## **XLV SEMINAR ZA INOVACIJE ZNANJA VETERINARA**

**Beograd, 23.02.2024.**

### ***Organizator:***

Fakultet veterinarske medicine  
Univerzitet u Beogradu

### ***Organizacioni odbor:***

**Počasní predsednik:** Prof. dr Milorad Mirilović, dekan FVM

**Predsednik:** Prof. dr Danijela Kirovski

**Članovi:** prof. dr Slobodanka Vakanjac, prof. dr Milan Maletić, prof. dr Slađan Nešić,  
doc. dr Ljubomir Jovanović, doc. dr Branislav Vejnović, Maja Gabrić, teh. sekretar

### ***Programski odbor:***

**Predsednik:** Prof. dr Jakov Nišavić

**Članovi:** prof. dr Ivan B Jovanović, prof. dr Nedeljko Karabasil, prof. dr Sanja Aleksić Kovačević,  
prof. dr Dragan Šefer, prof. dr Sonja Radojičić, prof. dr Radiša Prodanović, prof. dr Miloš Vučićević



### ***Izdavač:***

Fakultet veterinarske medicine, Beograd  
Centar za izdavačku delatnost i promet učila



### ***Za izdavača:***

Prof. dr Milorad Mirilović, dekan FVM

### ***Urednik:***

Prof. dr Dragan Gvozdić

### ***Lektura i korektura:***

Prof. dr Ivan B. Jovanović

Prof. dr Jakov Nišavić

Prof. dr Dragan Gvozdić

### ***Dizajn korica:***

Prof. dr Ivan B. Jovanović

### ***Grafička obrada:***

Gordana Lazarević

### ***Štampa:***

Naučna KMD, Beograd, 2024.

**Tiraž:** 450 primeraka

**ISBN 978-86-80446-68-4**

# SADRŽAJ

## SAOPŠTENJE UPRAVE ZA VETERINU

- ◆ **Bošković Tamara, Ostojić Saša, Andrijašević Maja:**  
Unapređenje sistema zdravlja životinja i bezbednosti hrane –  
uloga Uprave za veterinu ..... i

## PLENARNA PREDAVANJA

- ◆ **Slijepčević Predrag:**  
Kognitivne sposobnosti životinja: potencijal za  
inovacije u veterinarskoj medicini ..... 3
- ◆ **Trailović M. Saša, Milovanović Mirjana, Marjanović S. Đorđe,  
Medić Dragana, Marinković Darko, Aničić Milan, Stojković Maja:**  
Prezentacija projekta programa PRIZMA 2023  
Fonda za nauku Republike Srbije:  
Proučavanje ciljnih mesta delovanja antihelmintika u  
neuromuskularnom sistemu parazitskih nematoda u cilju  
poboljšanja farmakoterapije i razvoja novih lekova ..... 15
- ◆ **Grdović Svetlana, Perić Dejan, Marković Radmila, Šefer Dragan:**  
Ukrasne kućne biljke, moguća opasnost za kućne ljubimce ..... 21
- ◆ **Lužajić Božinovski Tijana, Nikolić Anja, Milošević Ivan,  
Prokić Bogomir Bolka, Mišković Stanković Vesna, Marković Danica:**  
Hidrogelni zavoji u tretmanima rana sa odloženim zarastanjem:  
prednosti, karakteristike materijala, evaluacija, aktuelni trendovi ..... 37
- ◆ **Ilić Tamara, Aleksić Nevenka, Bogunović Danica, Rajković Milan,  
Stepanović Predrag, Jovanović M. Nemanja:**  
Urinarne parazitoze mesojeda – dijagnostički pristup i  
značaj za veterinarsku praksu ..... 55
- ◆ **Nedeljković-Trailović Jelena, Jovanović Dragoljub, Petrujkić Branko:**  
Pojava dioksina, furana i polihlorovanih bifenila u hrani za životinje  
kao posledica narušenih ekoloških principa ..... 69
- ◆ **Aksentijević Ksenija, Marković Maja:**  
Akvarijumske ribe pacijenti male prakse – osnovna oprema i veštine ..... 83
- ◆ **Radojičić Sonja i Stević Nataša:**  
Uticaj klimatskih promena na epizootičke determinante,  
pojavu i širenje zaraznih bolesti ..... 99

## RADIONICE

- ◆ **Jovanović Ljubomir, Bošnjaković Dušan, Stojković Milica, Dražić Slavica, Vujanac Ivan, Prodanović Radiša, Arsić Sveta, Nedić Sreten, Kirovski Danijela:**  
Procena održivosti i ekološke prihvatljivosti govedarske proizvodnje sa posebnim osvrtom na emisiju metana – metodološki pristup ..... 109
- ◆ **Vujanac Ivan, Prodanović Radiša, Nedić Sreten, Arsić Sveta, Mitrović Aleksandra, Bojkovski Jovan, Simić Aleksandar, Jovanović Ljubomir, Bošnjaković Dušan, Kirovski Danijela:**  
Hromost – zdravstveni i ekonomski problem na farmama visokomlečnih krava ..... 119
- ◆ **Đorđević Jasna, Ledina Tijana, Grković Nevena, Vičić Ivan:**  
Procena rizika i komunikacija rizikom u lancu hrane ..... 127
- ◆ **Radalj Andrea, Milić Nenad, Krnjić Dejan, Prošić Isidora, Ilić Milica, Nikšić Aleksandar, Nišavić Jakov:**  
Primena molekularnih metoda u dijagnostici infekcija izazvanih adenovirusima pasa ..... 133
- ◆ **Vakanjac Slobodanka, Maletić Milan, Magaš Vladimir, Nedić Svetlana:**  
Analiza parametara pokretljivosti i kinetike spermatozoida između rasa nerastova ..... 141
- ◆ **Stepanović Predrag, Lazarević Macanović Mirjana, Karić Lazar, Tojić Aleksa, Krstić Nikola:**  
Torakalna radiografija i ehokardiografija pasa sa kardiorespiratornim i digestivnim poremećajima ..... 149
- ◆ **Vejnović Branislav, Janjić Jelena, Đurić Spomenka, Vujanac Tihana, Nedić Drago, Mirilović Milorad**  
Statistička analiza laboratorijskih rezultata i njihova prezentacija na interaktivnoj tabli ..... 161
- ◆ **Trailović Saša, Milovanović Mirjana, Ivanović Saša, Marjanović Đorđe, Medić Dragana:**  
Novine u veterinarskoj farmakoterapiji, propisivanje lekova na recept i stručno usavršavanje iz farmakologije i toksikologije ..... 171
- INDEKS AUTORA ..... 179
- SPONZORI ..... 181

## AKVARIJUMSKE RIBE PACIJENTI MALE PRAKSE – OSNOVNA OPREMA I VEŠTINE

Ksenija Aksentijević, Maja Marković\*

---

*Akvarijumske ribe su jedna od najvećih grupa kućnih ljubimaca na svetu. Sve je veća potreba za uključivanjem veterinara u negu i lečenje ukrasnih i akvarijumskih riba, bilo da se radi o klijentima u privatnim kućama, maloprodajnim i veleprodajnim objektima.*

*Nema logike da se sadašnji i budući veterinari tako olako odreknu velikog dela svojih pacijenata. Prema podacima iz različitih zemalja barem 50% vlasnika pasa i mačaka kod kuće ima i akvarijum koji je prepušten na milost i nemilost raznim akvarističkim forumima, prodavcima i odgajivačima riba i drugim osobama koje nisu veterinari.*

*Ribe jesu sa jedne strane znatno drugačiji pacijenti u odnosu na uobičajene pacijente u maloj praksi, ali sa pravilnim razumevanjem ekosistema u kome žive, pažnjom prema posebnim i opštim potrebama pojedinih vrsta moguće im je i sa minimalnom dodatnom obukom pomoći.*

*Veterinarska nega riba kućnih ljubimaca, izložbenih riba i vrednih matičnih jata uključuje laboratorijske procedure (analize krvi, mikrobiologiju, parazitologiju, histopatologiju), radiologiju, ultrazvučnu dijagnostiku, kao i terapiju. Napredak u hirurgiji poboljšava i dijagnostiku i tretman bolesti riba.*

*Većina potrebne opreme za dijagnostiku bolesti riba već postoji u prosečnoj ambulanti za male životinje a oprema koja nedostaje nije previše skupa.*

**Ključne reči:** akvarijumske ribe, kućni ljubimci, klinički znaci, nega

### UVOD

Lečenje akvarijumskih i ukrasnih riba je oblast veterinarske profesije koja se sve više razvija. Mnogi vlasnici riba imaju snažne emocionalne veze sa svojim ljubimcima i traže vrhunsku negu i podršku za svoje bolesne ili povređene ribice.

---

\* Ksenija Aksentijević, Maja Marković, Univerzitet u Beogradu, Fakultet veterinarske medicine, Katedra za Mikrobiologiju, Beograd, R. Srbija

Kada se pogledaju podaci o broju vlasnika akvarijumskih i ukrasnih riba iz drugih zemalja za očekivati je da je slična situacija i u našoj zemlji. A to znači baš veliki broj riba. Naravno, ne dovode svi vlasnici svoje ribice kod veterinara, ali određeni procenat bi ih doveo da su im usluge veterinara dovoljno vidljive a to dalje predstavlja značajno povećanje ukupnog broja klijenata.

Pozitivna stvar je što lečenje akvarijumskih riba može da vodi do drugih pacijenata pošto veliki broj vlasnika akvarijuma kod kuće ima i pse, mačke ili druge sitne kućne ljubimce.

Bavljenje uobičajenom malom praksom može dovesti do zasićenja pa promena može biti stimulativna, a ulaganje u obuku za lečenje riba i samoedukaciju predstavlja pozitivnu promenu.

Otvara se i pitanje kako da veterinar prenese poruku da je voljan da za pacijente ima i ribe?

Za početak bi bilo poželjno da prestane da upućuje klijente sa ribama u prodavnice za kućne ljubimce, jer to ne čini sa vlasnicima pasa i mačaka. Gajiti ribice! Idealno je imati akvarijum u čekaonici ambulante. Zakazane konsultacije ili kućna poseta vlasnicima riba su takođe poželjne. Kada se prestane sa odbijanjem klijenata, može se razmišljati i o drugim zainteresovanim stranama kao što su lokalne radnje za prodaju riba i opreme za akvarijume, akvaristički forumi, sajtovi i časopisi, akvaristička udruženja i odgajivačnice akvarijumskih riba.

U sadašnje vreme neophodna je i vidljivost na društvenim mrežama!

U svetu se u poslednjih nekoliko godina klinički pristup ribama kao ljubimcima značajno promenio na bolje. Napredak uključuje upotrebu neletalnih dijagnostičkih metoda i prefinjenije opcije lečenja. Radiološka i ultrazvučna dijagnostika su napredovale kod različitih vrsta riba. Ove metode pokazale su se korisne u tačnoj dijagnostici i proceni poremećaja ribljeg mehura, ispitivanju različitih promena na unutrašnjim organima.

Primena klasičnih mikrobioloških tehnika u dijagnostici bakterijskih oboljenja kao i primena testova osetljivosti na antibiotike u cilju pravilne i adekvatne terapije kao i biohemijske analize krvi smanjile su potrebu za eutanazijom ili hiruškom biopsijom u cilju precizne dijagnoze. Napredak u hirurgiji koja uključuje eksplorativnu laparatomiju i popravku ribljeg mehura spasio je mnoge ribe koje bi ranije bile eutanazirane.

Uz nekoliko izmena u vezi sa manipulacijom ribama, sve kliničke i dijagnostičke procedure neophodne za dijagnozu bolesti i lečenje riba liče na one koje se već vrše u većini veterinarskih ambulanti pri lečenju uobičajenih pacijenata male prakse.

## **Korisni saveti za vlasnike riba**

Zbog porasta broja ljudi koji čuvaju ribe kao kućne ljubimce veterinari bi trebalo da razmišljaju o tome koje savete bi mogli da daju zabrinutim vlasnicima riba.

Jedan od najčešćih uzroka bolesti riba je loš kvalitet vode. Različitim vrstama su potrebni različite pH vrednosti vode, zatim različite temperature i mnogi drugi faktori koji se takođe moraju uzeti u obzir. Bakterijske, virusne ili parazitske infekcije su čest uzrok bolesti riba. Treba voditi računa o veličini akvarijuma i imati na umu da se u akvarističkim prodavnicama uglavnom nalaze bebe ili vrlo mlade ribe koje će da porastu. Koristiti jednostavne testove za kontrolu kvaliteta vode. Redovno posmatrati ribe i njihovo životno okruženje da bi se primetile i najsitnije promene na vreme. Obavestiti veterinara čim se pomisli da nešto nije u redu. Vlasnike treba savetovati da ne stavljaju lekove ili hemikalije u vodu, jer mnogi od njih mogu smanjiti sadržaj rastvorenog kiseonika u vodi.

## Rutinska zdravstvena zaštita riba

Uvek je bolje sprečiti nego lečiti! Ovo je posebno tačno kada se radi o akvarijumskim ribama. Lečenje riba u zatočeništvu je često teško i može biti skupo u smislu vrednosti ribe, neophodnih zahteva i vremena.

U većini slučajeva, opšti program zdravstvene zaštite riba treba da se fokusira na kvalitet vode, ishranu, održavanje/čišćenje i karantin.

## Karantin

Karantin znači da se nove ili bolesne ribe drže u odvojenom akvarijumu određeno vreme pre nego što se stave u postojeći formirani akvarijum. Svrha karantina je sprečiti unos infektivnih bolesti u uspostavljenu populaciju riba u akvarijumu. Riba treba da bude u karantinu minimum 30 do 60 dana pre nego što se stave u postojeći akvarijum.

Temperatura karantinskog akvarijuma treba da se održava na gornjem kraju optimalnog opsega vrste da bi se ubrzali životni ciklusi parazita (Cardoso i sar., 2019).

Izolacija riba omogućava lakše posmatranje i lečenje. Obavezna je posebna oprema za karantinski akvarijum.

Karantin je od najviše koristi za otkrivanje spoljašnjih i nekih unutrašnjih parazita koji mogu da se dijagnostikuju pregledom fecesa.

Karantinski sistem se obavezno detaljno dezinfikuje posle svake upotrebe. Jednom kada se započne karantin u njega se ne ubacuje ni jedna nova riba ili ako se već ubaci vreme karantina se restartuje i meri od ubacivanje nove ribe.

## Sindrom novog akvarijuma

Mnogi zdravstveni problemi riba nastaju zato što voda u kućnom ribnjaku ili akvarijumu nije ostavljena da "sazri" i previše riba se prebrzo prebacuje u „sivov akvarijum“. Akvarijum ili ribnjak predstavlja biološki živi sistem. Riba dodata u

ovaj sistem postaje deo ciklusa, stvarajući otpad koji uklanjaju bakterije koje žive u zreлом sistemu filtracije i u supstratu. Novi akvarijum nema nijedan od ovih bioloških procesa i zato vlasnik mora postepeno da formira takav sistem. Može proći i do dva meseca pre nego što akvarijum ima pun biološki kapacitet za normalno uklanjanje otpada.

Uobičajeni simptomi “sindroma novog akvarijuma” uključuju: letargiju i odbijanje hrane, ribe “hvataju” vazduh na površini vode, snažno pomeranje škrga i intenzivno disanje, iznenadna, naizgled neobjašnjiva uginuća riba, neuobičajena ili abnormalna orijentacija riba u vodenom stubu (npr. riba koja se okreće na bok), naglašeni krvavocrveni krvni sudovi peraja i škrga.

### **Previše hrane, previše prijatelja**

Čest problem koji se vidi u kućnim akvarijumima je prenaseljenost i hranjenje riba previše i prečesto. Davanje velike količine hrane naročito ljuspica ili peleta u jednom hranjenju može izazvati zagađenje vode i nakupljanje toksičnog amonijaka koji, u velikim koncentracijama, može ubiti ribe u akvarijumu.

Režim hranjenja treba da se održava u skladu sa evolucionom istorijom ribe; osim nekoliko vrsta koje su grabljivci koji gutaju velike pojedinačne obroke (npr. veliki ciklidi kao što su oskari, *Astronotus ocellatus*), većina riba dostupnih za kućni akvarijum treba da jede malo i često (Mashima i Lewbart, 2000). Dva do tri mala obroka ljuspica ili peleta, koje treba sve da se pojedu u roku od nekoliko minuta, održaće ribu u zdravom stanju, obezbediće stimulaciju poželjnog ponašanja i sprečiti loš kvalitet vode.

Prenaseljenost u akvarijumu dovodi do smanjenja rastvorenog kiseonika koji je na raspolaganju i dovodi do sakupljanja riba na površini vode koje “hvataju” vazduh. Istovremeno se povećava koncentracija amonijaka, nitrata i nitrita u vodi jer je filtracija manje efikasna pa je potrebno veće i češće menjanje vode. Riba koje žive u prenaseljenom akvarijumu su pod stresom, pokazuju znake agresije ili straha i mogu se skrivati ili pokušavati da pobegnu od rivala.

Uobičajeni simptomi stresnog ponašanja akvarijumskih riba uključuju: gubitak uobičajene boje, ribe su ili blede ili sa tamnim linijama ili tačkama koje ne predstavljaju odlike vrste, zatim oštećena i iskrzana peraja zbog agresije riba (grickanje peraja), ribe se sakupljaju pri površini vode ili letargično leže na dnu akvarijuma, stalno sakrivanje ili odbijanje da se kreću po celom akvarijumu, peraja sakupljena uz telo, smanjenje kondicije i gubitak apetita.

### **Oprema potrebna veterinarima koji bi da se upuste u lečenje akvarijumskih riba**

Oprema je skromna i većina veterinarima je već ima (mikroskop, mikroskopske pločice i pokrovne ljuspice, osnovna hiruška oprema), a kao dodatnu treba nabaviti testove za proveru kvaliteta parametara vode.



Testovi pristojnog kvaliteta vode su komercijalno dostupni po razumnim cenama, izvode se brzo i obezbeđuju rezultate na vreme. Osnovni parametri koje treba proveravati su temperatura vode, pH, koncentracija amonijaka, nitrata i nitrata, ukupna alkalnost, ukupna tvrdoća i salinitet vode, rastvoreni kiseonik, ugljen dioksid, hlor, hloramin. Testiranje vode slatkovodnih i morskih akvarijuma je slično. Testovi za hlor (slobodan i ukupan) obično nisu uključeni u komercijalne kitove za testiranje vode. Takođe, testovi za bakar i refraktometar (meri salinitet) su potrebni za testiranje morskih akvarijuma. Ako postoji dovoljno veliki broj pacijenata trebalo bi uložiti u elektronski oksimetar i saturometar.

Pored ovih testova potrebno je da veterinari u ambulanti imaju i nekoliko akvarijuma za bolničko lečenje riba. Oni mogu biti od 30 do 70 L sa jednostavnim sunderastim filterom i pumpom za aeraciju. Dehlorinator kao natrijum tiosulfat treba imati pri ruci pošto je jednostavnije dehlorisati vodu iz česme nego imati neke druge sisteme za snabdevanje akvarijuma dehlorisanom vodom.

Potrebno je imati i trikain metansulfonat (MS-222) i sodu bikarbonu za sedaciju ili anesteziju.

Ostala korisna oprema uključuje menzuru od 1 L za merenje zapremine vode, vagu za odmeravanje anestetika i pumpu za aeraciju na baterije ako se anestetizirana riba premešta po klinici zbog radiologije, hirurgije ili drugih procedura.

Veterinari koji se bave lečenjem akvarijumskih riba, treba da znaju da one mogu da obole od nekoliko bolesti koje su obavezne za prijavljivanje, kao što su prolećna viremija šarana i infekcija koi herpesvirusom, ali i nekih zoonoza – najpoznatija i najozbiljnija je mikobakterioza (Lowry i Smith, 2007).

## **Riba do veterinara ili veterinar do ribe?**

Prednosti kada vlasnici donesu ribu u ambulantu: moguće je lečenje ribe u karantinskom akvarijumu gde se svi uslovi mogu kontrolisati i pravilno održavati; ribe se mogu redovno dnevno posmatrati i moguće je izvoditi odgovarajuće dijagnostičke testove i tretmane; bolesne ribe se izoluju od preostalih riba u akvarijumu ili ribnjaku; kada se postavi dijagnoza, riba se može pravilno lečiti i zbrinuti dok ne bude dovoljno zdrava da se vrati kući. Nedostaci uključuju: nedostatak ispitivanja preostalih riba i samog vodenog okruženja (akvarijum ili ribnjak); vlasnik transportuje bolesnu ribu u plastičnim kesama ili kantama do ambulante (dodatni stres); a u mnogim slučajevima i nespremnost vlasnika da donese svoju bolesnu ribu.

Odlaskom kod vlasnika, riba se može pregledati u sopstvenom okruženju. Filtracione jedinice se mogu pregledati i izvršiti testovi vode na licu mesta. Sugestije o poboljšanju filtracije, kvaliteta vode i uzgoja ribe lakše je dati kada se objekti posećuju.

Kada se odlazi u kućnu posetu, mora se nositi prenosiva dijagnostička oprema uključujući mikroskop, pločice i pokrovne ljustice, transportne briseve, komplet za testiranje vode i „doktorska torba“ uobičajenih lekova i antibiotika.

Neki veoma važni delovi opreme koju treba poneti prilikom posete koi ribnjacima su kvalitetne mreže sa dugim ručkama, plastični kontejner za držanje i pregled ribe i ručna vaga za merenje težine ribe (Wildgoose, 2001).

Ako kućne posete nisu izvodljive, možete tražiti snimak i/ili slike celog akvarijuma (uključujući i filter), riba i zdravih i bolesnih.

Jedan od glavnih uzroka bolesti riba je loš kvalitet vode, tako da ako se riba donosi u ambulantu potrebno je da vlasnik donese i odvojeno vodu iz akvarijuma ili vrtnog bazena u plastičnoj kesi ili čistoj plastičnoj flaši. Uzorak vode se sakuplja neposredno pre dolaska kod veterinara. Ako se akvarijum puni vodom iz česme još jedan uzorak vode treba da se donese u staklenoj flaši na testiranje na hlór/hloramin. Za redovnu analizu treba tražiti najmanje 1 litar vode iz akvarijuma, a drugi manji uzorak (<100 mL) u staklenoj posudi za ispitivanje koncentracije hlora. Može se zahtevati i veća količina vode iz akvarijuma ako se koristi za oporavak nakon anestezije životinje.

Prilikom transporta ribe, važno je to učiniti u posudi sa vodom iz sopstvenog akvarijuma. Na ovaj način, kvalitet vode i temperatura se neće značajno promeniti, čineći transport manje stresnim za ribu. Idealna količina vode za transport je 1 litar po centimetru ribe.

Ako putovanje traje manje od 1 sata, nema potrebe za dodatnim kiseonikom. U suprotnom, potrebno je staviti vazdušni kamen sa prenosivim aeratorom u vodu.

## Kvalitet vode

Testiranje vode je jedan od najvažnijih aspekata održavanja akvarijuma. To je važan ključ u određivanju koliko dobro filteri funkcionišu. Uvek proveriti kvalitet vode kada se utvrđuje uzrok uginuća. Testiranje vode nije nešto što treba olako shvatiti.

Vlasnik ili veterinar treba da testira uzorak vode prikupljene prilikom pregleda ribe (tj. pre menjanja vode).

Osnovni parametri za kontrolu su:

1. pH: Većina slatkovodnih riba je veoma prilagodljiva postepenim promenama pH u opsegu od 6,0 do oko 8,5. Brze promene pH vrednosti su štetne za ribe, i veoma je važno da akvarijum ima stabilan pH. Nizak nivo pH može oštetiti škrge.
2. Temperatura: Slatkovodne tropske ribe imaju optimalni temperaturni opseg od 22–26°C, ali mogu da prežive na temperaturama oko 5 stepeni ispod ili iznad ovog opsega. Postepene promene temperature vode u optimalnom opsegu ribe retko izazivaju zdravstvene probleme. Temperaturni šok može nastati sa brzim promenama temperature vode, posebno sa toplije na hladniju vodu. Povećanje temperature vode će smanjiti koncentraciju rastvorenog kiseonika, a povećati toksičnost rastvorenih supstanci kao što su amonijak, hlór i teški metali.

3. Amonijak: prisutan u vodi smanjuje sposobnost riba da izlučuju azotni otpad iz krvi kroz škrge što deluje toksično, oštećuje škrge i može dovesti do uginuća. Amonijak se uglavnom pretvara u netoksični amonijum ( $\text{NH}_4^+$ ) na pH vrednosti ispod 6,5, ali iznad 6,5 amonijak može vrlo brzo postati toksičan ukoliko se dozvoli da se akumulira. Što su pH i temperatura vode viši, amonijak postaje toksičniji. Amonijak se u akvarijumskoj vodi razlaže aerobnim nitrifikacionim bakterijama u nitrite, a zatim u nitrate. Sistemi biološke filtracije koji pravilno funkcionišu (nakon što su ciklirani) trebalo bi da održavaju nivoe amonijaka na 0,0 mg/L u akvarijumskoj vodi. U slučaju problema sa sistemom filtracije koji stvara visoke nivoe amonijaka (>0,25 mg/L), proizvodi za neutralizaciju amonijaka mogu se koristiti za vezivanje amonijaka u netoksičnom obliku sve dok se promenama vode ne smanji nivo amonijaka. Neuspeh eliminacije amonijaka izmenama vode dovodi do povišenih nivoa nitrita nekoliko dana kasnije.
4. Nitriti ( $\text{NO}_2^-$ ) se stvaraju aerobnom bakterijskom nitrifikacijom amonijaka. Takođe treba ih održavati na nivou od 0,0 mg/L. Nitriti se apsorbuju kroz škrge ribe i izazivaju methemoglobinemiju, što smanjuje sposobnost riblje krvi da prenosi kiseonik. Dodavanje soli u vodu 0,1–0,3% blokiraju apsorpciju nitrita. Uklonite sve nitrite iz sistema tako što ćete izvršiti delimičnu promenu vode.
5. Nitriti ( $\text{NO}_3^-$ ) se stvaraju aerobnom bakterijskom nitrifikacijom nitrita. Dok su visoki nivoi nitrata opasni za morske ribe i beskičmenjake, slatkovodne ribe su veoma tolerantne na visoke nivoe nitrata. Većina slatkovodnih riba može tolerisati nivoe od 200 mg/L u kratkim vremenskim periodima bez značajnih problema. Visok nivo nitrata takođe podstiče rast algi.
6. Kiseonik: količina varira u zavisnosti od temperature i saliniteta, tako da ga treba izmeriti kod kuće pre dolaska u ambulantu. Prekomerna aeracija može dovesti do stanja poznatog kao „bolest gasnih mehurića“. U ovoj situaciji, voda je prezasićena atmosferskim vazduhom i gasovi ulaze u krvotok i epitelno tkivo ribe. Ove embolije mogu ubiti ribu i situacija se mora brzo ispraviti. Dešava se da kada je temperatura u akvarijumu veoma visoka (oko 30°C) i vlasnik pokušava da nadoknadi nizak nivo kiseonika prekomernom aeracijom akvarijuma. Kontrola temperature i podešavanje aeracije će rešiti ovaj problem. U nekim slučajevima, velike potkožne embolije mogu biti aspirirane špricom.
7. Hlor i hloramin: Ova jedinjenja su izuzetno toksična za vodene organizme i nijedna količina se ne može tolerisati u akvarijumu. U slučajevima brzog uginuća riba u akvarijumu nakon promene vode, prvo treba proveriti hlor. Obavezno je testiranje na hlor pre nego što se sistem tretira dehlorinatorom. Ovo omogućava da se utvrdi da li je hlor bio problem. Kad god se u vodi otkrije hlor dodati natrijum tiosulfat.
8. Alkalitet: Idealan alkalitet je u rasponu od 100-250 mg/L za većinu slatkovodnih vrsta riba. Biološka filtracija u akvarijumu koristi karbonate, tako da se vremenom nivo alkaliteta smanjuje. Kako alkalitet opada, voda u

akvarijumu može doživeti nagle i smrtonosne promene pH vrednosti. Da bi se to sprečilo dodaju se karbonati u vodu, ili voda koja sadrži veći alkalitet.

9. Tvrdoća: Voda visoke tvrdoće obično takođe ima visoku alkalitet i pH. Tvrdoća u vodenim sistemima je najbolja na 100–250 mg/L, ali nekim ribama poput diskusa je potrebna mekša voda. Afrički ciklidi preferiraju tvrdu vodu. Većina riba će se prilagoditi postojećoj tvrdoći sve dok nije prevelika promena.

## Ambulantno tretiranje riba

Preporuka je da u ambulanti postoji akvarijum koji je već formiran i koji se brzo i lako može prilagoditi potrebama ribe pacijenta. Akvarijum bi trebalo da ima minimalnu opremu: pumpu, vazdušni kamen, grejač, filter kao i hemikalije za kondicioniranje vode.

Radi fizičkog obuzdavanja, riba se može staviti u tkaninu koja je potpuno natopljena vodom. Tkanina se može postaviti na dno akvarijuma ali tako da joj krajevi vire, pa može da pomogne vađenju ribe iz akvarijuma. Ako je potrebno da postupak pregleda, uzorkovanja ili terapijanja traje duže od 30 sekundi neophodno je obezbediti vlaženje škrva vodom obogaćenom kiseonikom.

Za slatkovodne ribe pod stresom, dodavanje soli (natrijum hlorida) 2 g/L vode će smanjiti osmotski disbalans. Ova mera je važna kod slatkovodnih riba sa teškim ulceracijama kože ili oboljenjem škrva, jer su one hipertonične životinje u hipotoničnom okruženju. Slatkovodne ribe brzo gube elektrolite i imaju poremećaj osmotskog pritiska kada im je oštećena koža i/ili sluzokoža škrva. Može se koristiti kuhinjska so, iako su poželjnije komercijalne izbalansirane mešavine soli za morske akvarijume.

Kod morskih vrsta riba, poremećaj epitelne barijere može dovesti do značajne dehidracije. Kao pokušaj smanjenja stepena dehidracije može se smanjiti salinitet na nivo između 1,019 i 1,024 (uobičajeni salinitet u morskom akvarijumu je 1,025) tokom dužeg perioda.

## Anamneza

Kada se riba prima na lečenje u ambulantu, neophodno je uzeti detaljnu anamnezu.

1. Koliki je akvarijum? Mali akvarijumi su skloniji akumulaciji metaboličkih otpadnih proizvoda iz riba koje u njemu žive. Mali akvarijum će vas navesti da pitate da li je klijent početnik.
2. Koliko dugo akvarijum postoji? Ako je manje od 6 nedelja, treba pretpostaviti da sistem biofiltracije nije uspostavljen. Ispitati vodu na koncentraciju amonijaka i nitrata. U starijem, davno uspostavljenom sistemu, preći na dalja pitanja.

3. Koja vrsta filtera je u akvarijumu? Mehanička, hemijska ili biološka filtracija, pojedinačno ili u kombinaciji, mora da funkcioniše ispravno da bi se održao kvalitet vode. Ugaoni filter je pogodan samo za mali akvarijum ako je napunjen aktivnim ugljem i krečnjakom. Biološki filteri ispod šljunka su odlični ako održavanje uključuje uklanjanje detritusa sa površine filtera. Bez obzira na tip filtera, hemijski parametri vode će dati naznake o efikasnosti filtracije.
4. Koji tip grejača se koristi i koja je temperatura sistema? Ekstremne temperature očigledno treba izbegavati a promene temperature ne bi trebalo da pređu povećanje od 2°C za 24 sata ili smanjenje od 1°C za 24 sata. Zapamtiti, što je temperatura vode viša, to je niži nivo kiseonika.
5. Gde se nalazi akvarijum? Akvarijum izložen direktnoj sunčevoj svetlosti može biti podvrgnut dramatičnim fluktuacijama temperature. U malim akvarijumima su veća kolebanja temperature nego u većim.
6. Koja vrsta osvetljenja se koristi? Direktna sunčeva svetlost izaziva povećanje temperature i stimuliše jak rast algi. Sijalice sa žaruljom takođe proizvode toplotu.
7. Da li je akvarijum pokriven? Poklopac sprečava da: prašina, aerosol, sprej protiv insekata i druge supstance kontaminiraju vodu. Sprečavaju iskakanje riba i pomažu da se izbegnu predatori (mačke i deca). Kolebanja temperature su manja u pokrivenim akvarijumima.
8. Čime se ribe hrane i koliko često? Preterano hranjenje je glavni uzrok promena kvaliteta vode u kućnom akvarijumu. Pakovanje ljustaste hrane od 10 grama trebalo bi lako da hrani zajednicu od 50 odraslih tropskih riba mesec dana.
9. Koliko često se čisti akvarijum i kako se to radi? Rutinsko čišćenje i delimična promena vode su neophodni da bi se uklonile čestice i razblažene rastvorljive materije. To znači da se voda mora ukloniti, a ne samo dodati da bi se zamenilo isparavanje. Ideja je da se promeni dovoljno vode da se razblaže rastvorljivi metaboliti, a da se ipak ne zamene toliko da se promeni hemija vode. Zamena 20 procenata vode svakih 7 do 10 dana je obično dovoljna. Istovremeno, čvrsti materijal (detritus) treba usisati iz filterskog šljunka. Imati na umu da, ako je klijent preterano marljiv u obavljanju rutinskog održavanja, zapravo može stvarati stres ribama.
10. Da li je došlo do naglog rasta algi u uspostavljenom akvarijumu? Cvetanje algi ukazuje da je sistem postao neuravnotežen zbog viška azotnog materijala u rastvoru. Proverite rutinu hranjenja i koliko dobro radi biofilter.
11. Koja ispitivanja vode se rutinski rade i da li se vodi evidencija? Ako se amonijak ne može otkriti nedeljama i odjednom počne da se povećava, trebalo bi da pitate da li su napravljene bilo kakve promene u sistemu filtracije, nedavnim tretmanima bolesti (uništavanje bakterija u biofilteru), hrani ili količini hrane. Postepeno, ali nekontrolisano povećanje nitrata može ukazivati na neadekvatne promene vode.

12. Broj, veličina i vrste (riba i neriba), novo unesene ribe, upotreba karantina, ukrasi, biljke takođe mogu biti relevantni za procenu kvaliteta životne sredine.
13. Kada se problem pojavio?
14. Ima li više riba sa istim/sličnim ili čak i drugačijim problemom?
15. Da li obolele jedinke pokazuju promene u ponašanju, kao što je trljanje o predmete ili "hvatanje" vazduha na površini?

### Fizički pregled ribe i dijagnostički testovi:

Bolesti koje se lako dijagnostikuju pregledom različitih nativnih preparata uključuju infestacije ektoparazitima, limfocistis, gljivične infekcije i određene bakterijske infekcije kao što je bolest kolumnaris (*Flexbacter columnaris*).

### Tehnike uzorkovanja

Ribama treba rukovati brzo i bezbedno tokom pregleda i prikupljanja uzoraka. Imaju tendenciju da se opiru kada se njima rukuje, pa se prilikom pregleda mogu dodatno povrediti ako se ne preduzmu određene mere. Takođe, sloj sluzi koji pokriva kožu čini kožu klizavom, a pravilno držanje je teško i nesigurno. Bezbedno rukovanje može zahtevati sedaciju ili opštu anesteziju kako bi se sprečio preterani stres i trauma.

Prilikom rukovanja ribom treba koristiti hirurške rukavice od lateksa bez pudera kako bi se njihova nežna koža zaštitila od traume. Sloj sluzi koji pokriva kožu riba je zaštitna površina koju treba čuvati tokom rukovanja. Korišćenje suvih papirnih ili platnenih peškira, pamučnih rukavica ili golih ruku tokom rukovanja će ukloniti sluz i oštetiti kožu. Rukavice od lateksa treba isprati vodom, bilo iz akvarijuma ili destilovanom vodom, pre rukovanja ribom. Pregled obuhvata vizuelnu procenu celokupnog stanja tela, kože i spoljašnjih struktura. Peraja se rašire radi temeljnog pregleda. Usnu duplju treba proceniti pažljivim otvaranjem usta. Škrge riba se pregledaju podizanjem operkuluma.

Prvo, posmatrati da li postoje abnormalnosti u njihovom ponašanju (ležanje na dnu akvarijuma, plivanje postrance, okretanje, povećana frekvencija disanja, itd.) ili u fizičkom izgledu (otečen stomak, promene u boji, nepravilnosti u perajima, masa, zamućenje očiju, spoljašnje rane itd.).

Za dalje dijagnostičke testove, anesteziju treba razmotriti kad god bi procedure mogle izazvati bol, stres ili pogoršati trenutno stanje.

Uzorovanje krvi kod većine akvarijumskih riba nije moguće izvesti neletalno. Kod koi šarana je moguće uzimanje uzoraka krvi iz kaudalne vene ispod kičme u kaudalnom delu repnog stabla. Koristiti tuberkulinski špric od 1 ml sa iglom od 22 ili 23 kalibra odgovarajuće dužine i dobijaju se podaci o prisustvu parazita ili bakterija. (Reavill, 2006).

Biopsija škrगा i skarifikat kože mogu se uzeti da bi se isključilo prisustvo parazita, gljivica i patogenih bakterija. Spoljašnji izgled škrगा takođe može ukazivati na neke bolesti, pa ih treba detaljno pregledati.

Mikroskopskom pločicom sakupiti uzorak površinske sluzi u smeru od glave ka repu da bi se izbeglo dodatno oštećenje kože i otpadanje krljušti, da se ne stvore ulazna vrata infekcije i problem sa osmotskom regulacijom. Za erozije ili ulceracije, uzorak treba uzeti sa spoljašnje ivice lezije.

Staviti uzorak na mikroskopsku pločicu sa kapljicom vode iz akvarijuma i staviti pokrovnu ljusticu. Važno je koristiti vodu iz akvarijuma, jer hlorisana voda iz slavine može izazvati brzo uginuće mnogih protozoarnih parazita. Kao i upotreba fiziološkog rastvora. Pregledati nativni preparat u roku od 10 do 15 minuta, pre nego što se osuši ili paraziti uginu i prestanu da se kreću. Biopsija kože se predlaže kada se lezija proteže u dublje slojeve (Campbell, 2015).

Za uzimanje uzorka iz trbušne duplje, ribama je potrebna sedacija. Tečnost se može sakupljati špricom i iglom. Tačka ulaska je kranijalno u odnosu na anus, a ugao igle treba da bude prema trbušnom zidu da bi se sprečile laceracije unutrašnjih organa. Ispitati bilo koju sakupljenu tečnost (boju, ćelijske komponente, bakterije).

Fekalni materijal se može sakupljati gustom mrežom iz vode. Često se defekacija dešava kada se riba uhvati i zadrži radi pregleda ili drugih testova. Važno je uputiti vlasnika da ne uzima uzorak sa dna akvarijuma pošto je takav uzorak kontaminiran drugim mikroskopskim stanovnicima. Kod većih riba može se uzeti bris analnog otvora. U zavisnosti od dobijene količine, treba uzeti u obzir i direktan pregled fecesa i flotaciju.

## Zahvati na ribama

Sledeća lista zahvata/procedura, iako nije primenljiva u svakom slučaju, trebalo bi da bude dostupna i veterinar bi trebalo da zna da ih sprovede: anestezija/sedacija; ispiranje želuca i creva; biopsija peraja, škrगा, kože; uzimanje krvi hiruško tretiranje rana; enukleacija; hranjenje sondom.

Rendgenski snimci se mogu napraviti bez anestezije tako što se riba na kratko drži u zatvorenoj plastičnoj kesi sa malom količinom vode. Abnormalnosti ribljeg mehura, deformiteti kičme, trbušne mase i progutani strani predmeti mogu se uočiti na snimku. Organi digestivnog trakta se ne mogu lako razlikovati bez kontrastnog sredstva. Fleksibilni gumeni kateter plasiran oralno može da se koristi za aplikovanje kontrasta barijuma ili joda u želudac ili creva za kontrastno snimanje. Doziranje barijuma je 5 do 10 mL/kg telesne težine, a jod se dozira od 1 do 2 mL/kg TM. Paziti da barijum ne iscuri u usnu šupljinu i na škrge, što bi moglo poremetiti difuziju kiseonika kroz škrge.

Ultrazvučno snimanje se može izvesti na ribama zatvorenim u malom kontejneru sa vodom, jer voda služi kao ultrazvučni gel. Sonda se može držati nekoliko

centimetara od ribe ako je u vodi, a pretvarač se može menjati dok se ne dobije željena slika.

Endoskopski pregled usne duplje, škržnih lukova i ždrela može se obaviti unošenjem endoskopa u usta ili škržnu duplju anestetizirane ribe. Fleksibilni endoskopi se mogu provući kroz jednjak u želudac ili creva. Laparoskopija se može izvesti kod većih riba da bi se pregledali organi trbušne duplje ili uzeli uzorci biopsije (McDermott i Palmeiro, 2020). Mali hirurški rez se može napraviti kroz anestetizirani zid abdomena ribe da bi se ubacio endoskop. Rez se može zatvoriti jednostavnim prekinutim resorptivnim šavom ili lepkom za tkivo (Harms, 2005).

## Kako anestetizirati ribu?

Za mnoge dijagnostičke tehnike koje se koriste kod riba, može biti potrebno koristiti sedaciju ili anesteziju. Ovo olakšava rukovanje ribom i smanjuje traumu (i za rukovaoca i za ribu). Najčešće se upotrebljava trikain metansulfonat (MS-222) zato što je lako dostupan i jeftin, brzo deluje i riba se brzo oporavi od njegovog dejstva.

MS-222 je kiseo i nerastvoren oštećuje škrge pa ga je neophodno puferizovati dodavanjem sode bikarbone. Nivo sedacije zavisi od temperature vode i koncentracije MS-222. Radni rastvor se pravi tako što se u 1 L dehlorisane vode, stavi 10g MS-222 i jedna kašičica sode bikarbone i čuva se u tamnoj boci. Rastvor baciti ako se stvori talog.

Ulje karanfilića (aktivni sastojak: eugenol) je alternativa MS-222. Eugenol nije potpuno rastvorljiv u vodi i treba ga razblažiti 1:10 u 95% etanolu da bi se dobio radni rastvor od 100 mg/mL. Svaki mililitar ulja karanfilića sadrži približno 1 g eugenola. Koncentracije od 40 do 120 mg/L su efikasne kod slatkovodnih i morskih vrsta riba. Oporavak može biti duži u poređenju sa MS-222.

Da bi anestetizirali ribu treba pripremiti posudu sa vodom (najbolje iz sopstvenog akvarijuma ili transportne vode) i pomešati je sa odgovarajućom dozom anestetika. Doza se izračunava na osnovu zapremine vode u kojoj će se razblažiti.

Kada je sve pripremljeno, riba se prebacuje u posudu sa anestetikom. Disanjem voda cirkuliše kroz škrge i anestetik počinje da deluje. Riba gubi ravnotežu i počinje da se okreće. U tom trenutku će biti dovoljno sedirana da sa njom može lakše da se manipuliše. Tokom sedacije/anestezije uvek pratiti disanje posmatrajući kako se škržni poklopci otvaraju i zatvaraju pri svakom udisaju. Ako je riba u veoma dubokoj anesteziji pa se brzina disanja značajno smanjila, može se smanjiti doza anestetika dodavanjem više vode u posudu.

Da bi se obezbedilo pravilno disanje riba i u kliničkim procedurama koje zahtevaju više vremena, može se nanositi mlaz vode direktno u usta ribe pomoću pumpe.

Kada se postupak završi, riba se prebacuje nazad u originalnu posudu kako bi mogla da filtrira anestetik i postepeno se probudi. Ako je potrebno da stimuliše



disanje, riba se može nežno pomeriti napred u vodi, pomažući da voda teče kroz škrge i eliminiše anestetik.

## Znaci bolesti

Postoji širok spektar kliničkih znakova bolesti kod akvarijumskih riba, od kojih, nažalost, nije mnogo patognomoničnih (Palić, 2023).

Zato je veoma važno upoznati se sa tim šta je „normalno“ u pogledu izgleda i ponašanja za vrstu koju treba lečiti. Na primer, zajedničko normalno ponašanje različitih vrsta zdravih riba je da: imaju dobar apetit; čistu, jasnu, živopisnu boju tela; drže peraja uspravno; i imaju škrge intenzivno roze boje. Zdrava riba treba da bude aktivna i da ne prikazuje abnormalno ponašanje, obrasce plivanja, ili gubitak kontrole i mogućnosti plutanja.

Uobičajeni simptomi bolesti riba uključuju: letargiju, gubitak apetita, usporeno ili ubrzano disanje, gubitak boje, promenu boje, pojavu mrlja, tačkica, ožiljaka, otvorenih rana, gubitak krljušti, krljušt koja štrči ili je uspravna – “nakostrešenost” krljušti, oticanje ili nadimanje, gubitak težine, plutanje, plivanje u neuobičajenim položajima, tumore i ciste, natečene ili nejasne izrasline.

## Davanje lekova

Načini kojima možete davati lekove ribama su: lokalna aplikacija leka, injekcije, putem hrane i najmanje poželjno kupanje/potapanje. Neke od ovih načina izvode samo veterinari (injekciona aplikacija lekova), dok neke mogu i vlasnici kod kuće. Na primer, mnoge ulceracije i rane mogu da se tretiraju lokalnom aplikacijom kreme ili masti. Određeni broj problema sa krljuštima, kožom i škragama, naročito parazitskih, može da se tretira tako što se riba prebaci na određeno vreme u akvarijum u kome je voda sa lekom ili dodavanjem leka u glavni akvarijum. Nekoliko lakših digestivnih problema može se rešavati davanjem lekova putem hrane (Hadfield i Clayton, 2021).

Samo je mali broj lekova dozvoljen za upotrebu kod riba. Veterinari uz posebne mere opreza mogu koristiti i lekove kao što su:

- Amikacin - 5 mg/kg IM, IP svaka 3 dana
- Aztreonam - 100 mg/kg IM, IP svakih 2–5 dana
- Butorfanol - 0.1 mg/kg IM za kontrolu postoperativnog bola
- Deksametazon - 1–2 mg/kg IM, IP na svakih 12 sati
- Enrofloksacin - 10–14 mg/kg IM, IP na svakih 48h ili PO na svaka 24h
- Epinefrin - (1:1000) - 0.2–0.5 ml IM, IP, IC
- Fenbendazol - 50 mg/kg oralno tokom 2 dana, 2 mg/L vode jednom nedeljno 3 doze

- Formalin - (37% formaldehid) - 25 mg/L u ribnjak svakog drugog dana
- Florfenikol - 30–50 mg/kg IM, IP, PO na svaka 24 do 72 sata
- Furosemid - 2–3 mg/kg IM, IP na svaka 24 do 72 sata
- Gentamicin - 3 mg/kg IM jednokratno zbog bubrežne toksičnosti
- Levamisol - 10 mg/L za 12–24h kupanje; 50 mg/L za 2h kupanje
- Metronidazol - 50 mg/L kupanje, dnevno tokom 3–10 dana, 10 mg/g hrane dnevno tokom 5 dana
- Oksitetraciklin - 50–75 mg/kg TM, dodato u hranu dnevno tokom 10 dana
- Prazikvantel - 5–25 mg/kg IM, IP, PO, 10 mg/L za 6–24h kupanje
- Tetraciklin - 250 mg/100 g hrane
- Trimetoprim sulfa - 30 mg/kg IM, IP, PO na svaka 24 do 48 sata

### Hitni slučajevi kod akvarijumskih riba

Većina hitnih slučajeva u akvaristici nije medicinske prirode u pravom značenju te reči. Hitni slučajevi uglavnom podrazumevaju da je nešto sa opremom u kvaru kao što je curenje ili električni problem sa grejačem ili pumpom. U većini slučajeva, brza reakcija rešava problem.

Na žalost, hitni medicinski tretmani za akvarijumske ribice nisu tako napredni ili lako dostupni kao što su za pse i mačke. Možda ako je veterinar koji ima dosta iskustva u blizini mesta događaja, neke fizičke povrede riba, kao što je napad na koi šarana u vrtnom jezeru od strane neke divlje životinje, eventualno mogu biti sanirane (Hadfield i sar., 2007).

### Potrebne veštine

Veterinar koji se bavi i lečenjem akvarijumskih riba treba:

- da je upoznat sa zoonozama akvarijumskih riba i o njima da razgovara sa vlasnicima riba;
- da ima listu kolega sa kojima može da razmenjuje informacije i može da se konsultuje;
- da poznaje anatomiju, fiziologiju i navike u ishrani glavnih grupa ribica kućnih ljubimaca (npr. zlatne ribice, koi, ciklidi, živorotke, anabantoidi);
- da je upoznat sa osnovama izvođenja fizičkog pregleda riba;
- da poznaje različite dijagnostičke tehnike i anesteziranje riba;

A umesto zaključka, uz osnovno obrazovanje iz oblasti veterinarske medicine i uz zainteresovanost za ovu oblast, a uz minimalnu obuku i opremu veterinar male prakse može biti od velike pomoći vlasnicima akvarijumskih i ukrasnih riba.

**Zahvalnica:** „Rad je podržan sredstvima Ministarstva nauke, tehnološkog razvoja i inovacija Republike Srbije (Ugovor broj 451-03-47/2023-01/200143).”

## LITERATURA

1. Campbell TW, 2015, 25 Wet-Mount Sampling Techniques in Fish, Exotic Animal Hematology and Cytology, Fourth Edition, John Wiley & Sons, Inc. 373-76.
2. Cardoso PHM, Moreno AM, Moreno LZ, de Oliveira CH, Baroni FdeA, Maganha SRdeL, et al, 2019, Infectious diseases in aquarium ornamental pet fish: prevention and control measures, Braz J Vet Res Anim Sci, 56, 2, e151697.
3. Hadfield CA, Clayton LA, 2021, Clinical guide to fish medicine, Hoboken, NJ : Wiley-Blackwell.
4. Hadfield CA, Whitaker BR, Clayton LA, 2007, Emergency and critical care of fish, Vet Clin North Am Exot Anim Pract, 10, 2, 647-75.
5. Harms C, 2005, Surgery in Fish Research: Common Procedures and Postoperative Care, Lab Anim, 34, 28–34.
6. Lowry T, Smith SA, 2007, Aquatic zoonoses associated with food, bait, ornamental, and tropical fish, J Am Vet Med Assoc, 231, 6, 876-80.
7. Mashima TY, Lewbart GA, 2000, Pet fish formulary, Vet Clin North Am Exot Anim Pract, 3, 1, 117-30.
8. McDermott C, Palmeiro B, 2020, Updates on Selected Emerging Infectious Diseases of Ornamental Fish, Vet Clin North Am Exot Anim Pract, 23, 2, 413-28.
9. Palić D, 2023, Common clinical signs of fish diseases - Quick reference tool for laboratory animal research veterinarians, INJVR, 3, 1, 39-52.
10. Reavill DR, 2006, Common diagnostic and clinical techniques for fish, Vet Clin North Am Exot Anim Pract, 9, 2, 223-35.
11. Wildgoose WH, 2001, BSAVA Manual of Ornamental Fish, 2nd Edition, Publishers British Small Animal Veterinary Association, 312.

## **AQUARIUM FISH PATIENTS IN SMALL PRACTICE – BASIC EQUIPMENT AND SKILLS**

**Ksenija Aksentijević, Maja Marković**

Aquarium fish are one of the largest groups of pets in the world. There is a growing need for the involvement of veterinarians in the care and treatment of ornamental and aquarium fish, whether they are clients in private homes, retail or wholesale establishments.

It is illogical for future and existing veterinarians to give up many of their patients so lightly. According to data from various countries, at least 50% of dog and cat owners have an aquarium at home that is left to the mercy of various aquarium forums, vendors, fish breeders, and other non-veterinarians.

On the one hand, fish are distinctly different from the usual patients in a small practice. Still, with a proper understanding of the ecosystem in which they live and attention to each species' special and general needs, it is possible to help them with minimal additional training.

The veterinary care of ornamental fish, show fish, and valuable breeding animals includes laboratory procedures (blood analysis, microbiology, parasitology, histopathology), radiology, ultrasound diagnostics, and therapy. Advances in surgery are improving both the diagnosis and treatment of fish diseases.

Most of the equipment required for diagnosing fish diseases is already available in the average small animal clinic, and the missing equipment is not too expensive.

**Keywords:** aquarium fish, care, clinical signs, pets

CIP - Каталогизација у публикацији  
Народна библиотека Србије, Београд

636.09(082)

СЕМИНАР ЗА ИНОВАЦИЈЕ ЗНАЊА ВЕТЕРИНАРА  
(45 ; 2024 ; БЕОГРАД)

Zbornik predavanja XLV Seminara za inovacije znanja veterinarara /  
[XLV Seminar za inovacije znanja veterinarara, Beograd, 23.02.2024.] ;  
[organizator Univerzitet u Beogradu, Fakultet veterinarske medicine] ;  
[urednik Dragan Gvozdić]. - Beograd : Fakultet veterinarske medicine,  
Centar za izdavačku delatnost i promet učila, 2024 (Beograd : Naučna  
KMD). - [8], 181 str. : ilustr. ; 24 cm

Tiraž 450. - Str. [5]: Predgovor / Milorad Mirilović, Danijela  
Kirovski. - Bibliografija uz svaki rad. - Summaries. - Registar.

ISBN 978-86-80446-68-4

а) Ветерина -- Зборници

COBISS.SR-ID 137687561