

Otázka: Anatomie, fyziologie a morfologie ryb

Předmět: Biologie

Přidal(a): Anet

ryby mají zploštělé tělo laterárně

Tělo ryb:

- tělo ryby tvoří hlava (srůstá s trupem – nepohyblivá), trup a ocas
- oporou těla je kostra, jejíž osu tvoří plně osifikovaná páteř složená z obratlů, kostru hlavy tvoří lebka
- tělo je kryto vícevrstevnou kůží, v pokožce jsou slizové žlázy, ze spodní vrstvy (škáry) vyrůstají šupiny, slizový povlak slouží jako ochrana proti nemocem a parazitům
- pohyb zajišťují kromě svalové soustavy:

plynový měchýř – plní fce nadnášení a udržování těla v určité hloubce

ploutve vyztužené ploutevními paprsky:

a) nepárové: hřbetní, řitní a ocasní ploutev

b) párové: prsní a břišní ploutve

Tvar těla:

- je přizpůsobeno trvalému životu ve vodě, je závislé na habitatu (konkrétní místo výskytu daného rybiho druhu) a etologii daného druhu

typy:

- ryby rychle tekoucích vod - vřetenovitý tvar těla, nízký hřbet, rovné nebo málo klenuté břicho, silný ocasní násadec a velké ploutve
- ryby žijící v blízkosti dna - válcovitý tvar těla, klenutý hřbet a ploché břicho
- dravé druhy ryb - vřetenovitý nebo válcovitý tvar těla, velká hlava, silný ocasní násadec, velké ploozy
- ryby pomalu tekoucích a stojatých vod - vysoký hřbet, laterálně zploštěný trup a úzký ocasní násadec

Heterocerkní - nesouměrná = žraloci

Homocerkní - souměrná, ale má nesouměrnou kostru = u většiny žijících ryb

Difycerkní - souměrná = úhoř

1. ÚSTA

- jsou tvořena

a) horním a dolním pyskem

b) vazivovou chrupavkou

c) v některých případech jsou

opatřena zuby

- ústa horní – sběr potravy z hladiny
- ústa koncová – sběr potravy ze sloupce/dna
- ústa spodní – sběr potravy ze dna

2. HMATOVÉ VOUSY

- párový orgán (kromě treskovitých ryb)
- vyrůstají z horního i dolního pysku
- jejich počet je 2 - 8 ks
- slouží jako hmatový orgán v orientaci v prostoru

3. SKŘELE

- tvořena skřelovou kostí
- kryjí žábry
- pomocí nich ryby dýchají

4. POSTRANNÍ ČÁRA

- smyslový orgán, který informuje rybu o okolním prostředí, jedná se i o informaci o hloubce - vnímá hydrostatický tlak

5.ŘÍTNÍ OTVOR

- ústí před prvním paprskem řitní ploutve
- slouží jako pohlavní vývod i vývod vylučovací soustavy

6.OKO

- párový orgán
- komorové jednoduché oko

7, NOZDRY

- párový orgán, krytý blanitým víčkem

8. PLOUTVE

- vyztuženy kostními paprsky
- **párové ploutve**
- prsí ploutve - manévrovatelnost
- břišní ploutve - u některých druhů ryjí částečně řitní otvor
- **nepárové ploutve**
- řitní ploutve - částečně slouží při rozmnožování a dá se podle ní rozpoznat pohlaví u některých druhů
- ocasní ploutev - slouží k pohybu do předu
- hřbetní ploutev - u některých druhů rozpoznáváme pohlaví, u některých druhů je rozdělena na 2 části

MERISTICKÉ ZNAKY RYB

- jsou znaky, které jsou počítatelné
- důležité pro systematické zařazení

- Počet šupin v postranní čáře
- Počet řad šupin nad a pod postranní čarou
- Počet kostěných štítků na trupu (jeseteři)
- Počet paprsků v ploutvích
- Počet tyčinek na žaberním oblouku
- Počet a řazení požerákových zubů
- Počet obratlů
- Počet pylorických výběžků (lososovití)

KŮŽE, ŠUPINY A ZBARVENÍ RYB

- Rybí tělo je kryto kůží, která je tvořena pokožkou (epidermis) a škárou (coriu) skládá se ze 3 vrstev
- kůže je nejsilnější na břiše a nejtenčí na skřelích.

Pokožka:

- Epidermis - nerohovatí, je potažena kutikulou a není prokrvená, ústí v ní slizové žlázy, u některých druhů ryb se na pokožce vytvářejí zrohovatělé útvary tzv. třecí vyrážka, která po vytření opadáva
- Sliz (mucus) - má ochrannou funkci, snižuje tření, je nositelem pachu, podle kterého se ryby orientují v hejnu, zpomaluje prostup vody z prostředí do rybího organismu
- Škára (coriu) - je spojená se svalstvem, obsahuje šupinová lůžka, ve kterých jsou loženy šupiny, obsahuje nervová zakončení, je bohatě prokrvená a je důležitá pro zbarvení ryb obsahuje chromatofory. Zajišťuje kožní dýchání, příjem minerálů a vylučování zplodin metabolismů

Šupiny:

- ploché kostěné útvary, které zpevňují kůži a tvoří mechanickou ochranu, jsou uspořádány symetricky a taškovitě se překrývají
 - rozeznáváme 4 základní druhy šupin:
 - Plakoidní - primitivní šupiny vyskytující se u paryb
 - Ganoidní - silné šupiny v podobě štítů, překryté tzv. ganoidem (jeseter)
 - Cykloidní (okrouhlé) - vyskytují se u většiny ryb
 - Ktenoidní (hřebenité) - vyskytují se u k ostnoploutvých ryb (okoun, candát) a jsou vývojově nejmladší
-
- u některých druhů ryb jsou umístěny hluboko ve škáře a nebo jsou ukotveny velmi mělce a ryba je lehce ztrácí
 - šupiny v oblasti postranné čáry jsou proděravělé

Zbarvení ryb:

- nositelem zbarvení jsou pigmentové buňky (chromatofory) nacházejí se ve škáře, šupinách, oku a v dutině břišní
 - obsahují pigmentová zrna
-
- Melanofory - černé zbarvení
 - Erytrofory - červené zbarvení
 - Xantofory - žluté zbarvení
 - Guanofory (iridocity) - stříbřité zbarvení
 - výsledné zbarvení vzniká vzájemným překrýváním různých chromatofů
 - změny zbarvení ryb souvisejí s fyziologickým stavem a s prostředím ve kterém se ryba nachází

KOSTERNÍ SOUSTAVA

- rybí kostra tvoří oporu svalstva a obklopuje vnitřní orgány
- jednotlivé kosti jsou spojeny pevně tuhou chrupavkou nebo pomocí švů, kloubní spojení se nevyskytuje.
- osová kostra je tvořena lebkou, páteří, žebry a mezisvalovými kůstkami
- ostra přívěsná patří sem kosti ploutví a paprsky ploutví
- kostra má neomezený růst

- Páteř
- U kruhoustých obratlovců - se vyskytuje struna hřbetní (chrda gorzalis)
- U chrupavčitých ryb - je částečně zcostnatělá
- U kostěných ryb - mají dokanou kostnatou páteř, chrda se vyskytuje pouze jako meziobratlové ploténky

- Obratle
- Krční obratle - jsou tři a jsou pevně srostlé.
- Hrudní obratle - mají různý počet ale připojují se na ně žebra
- Bederní obratle počet je různý a jsou spojeny pružně

SVALOVÁ SOUSTAVA

- dělí se na 2 způsoby
- podle umístění

a) kosterní svalovina - (svalovina trupu a ploutví)

b) víscerální svalovina (útrobní) - svalovina hlavy, žaberních onlouků, skřelového víčka, ohybné svaly a svaly čelistní, svalovina vnitřních orgánů, trávicí, pohlavní svaly

- podle histologické stavby

a) příčně pruhovaná - bílá svalovina - má tlustší svalová vlákna, málo myoglobinu a brzo se

unaví

- červená svalovina - má tenší vlákna, více myoglobinu a unaví se pomaleji

b) svalovina hladká - svalstvo vnitřních orgánů, svěrač, zornice, je invertována autonomním systémem

c) svalovina srdeční - nelze ovládat vůlí

Svalovina hlavy:

- žvýkácí sval
- přítahovač a zdvyhač žaberních oblouků - napomáhá k posuvu potravy do trávicí trubice (zajišťuje dýchání)
- meziobloukové svaly - zajišťují dýchání
- okohybné svaly - je jich 6
- svěrač zornice - z hladké svaloviny - u většiny našich ryb chybí

Svalovina trupu:

- velký boční sval vystupuje z lebky a upíná se k paprskům ocasní ploutve
- hlavní zdroj pohybu po předu
- horizontálně se dělí na dorzální a vertální část
- velký boční sval se dělí na segmenty a miomery - jsou tvořené svalovými vlákny a jsou odděleny myosepty - tvoří vazivo
- povrchový boční sval je segmentován stejně, jako velký boční sval - je tvořen červenou svalovinou

Svalovina ploutví

- patří sem vzpřimovače, sklápěče, fixační svaly, ohybače, amziparkové svaly

NERVOVÁ SOUSTAVA

- dělí se na 3 části
- centrální nervová soustava - mozek a mícha
- periferní nervová soustava - mozkové a míšní nervy
- autonomní - sympotycus a parasympotycus

Mozek:

- dělí se na:
 1. a) telencephalon (koncový mozek) - malý má hladký povrch, dělí se na dvě mozkové komory a vybíhají z něj 2 čichové laloky a z nich vybíhají 2 čichové nervy, je centrum čichu
 2. b) diencephalon (mezimozek) - je to tzv. tři mozková komora vybíhá z něj zrakový nerv a taky epifýza a hypofýza
 3. c) mesencephalon (střední mozek) - největší část mozku je automaticky rozdělena na: spodní část - sekundární rakové centrum, vybíhá z něj ohybný nerv, horní část - rozdělena na 2 poloviny, má fce paměťovou, vybíhá z ní zrakové laloky a zrakové nervy - primární centrum zraku
 4. d) metencephalon (zadní mozek) - hlavní součástí je mozeček nebo-li cerebellum, má hladký povrch - slouží pro udržování rovnováhy, reguluje svalové napětí, prodloužená mícha tvarem připomíná míchu, vychází z ní 5 - 10 hlavových nervů - reguluje chromatofory, reguluje dýchání a přijímá impulsy z postraní části

Mícha:

- má válcovitý tvar
- uvnitř s dutinou na dorzální a ventrální straně z ní vystupují nervy
- dorzální nervy - mají fce senzitivní
- ventrální nervy - mají fce motorickou

DÝCHACÍ A CÉVNÍ SOUSTAVA

způsoby dýchání ryb:

- hlavním způsobem dýchání jsou žábry

doplňkové nebo sekundární dýchání:

- a) nadžeberní aparát nebo labirint - mají hlavně tropické druhy ryb, uložen v nadžeberní dutině, tam jsou kostěné lamely, které jsou pokryté respiračním epitelem (pokožka)
- b) dýchání kůží - v různé míře u většiny ryb - dochází k výměnným plynům mezi vodou a kapilárami ve škáře (podkož. var.)
- c) dýchání ústní dutinou - u kaprovitých ryb - dochází k výměně plynů mezi H₂O a sliznicí hltanu
- d) plynový měchýř - slouží nejen k udržování rovnováhy, ale i k dýchání
- e) dýchání střevní - někteří sumcovití hl. rod *Cantristus*, plyny se vstřebávají přes epitel střeva

žábry:

- skládají se z žeberních oblouků (většinou 5 párů) jsou to přeměněná žebra
- na žeberních obloucích jsou žaberní lístky, které jsou bohatě prokrveny, mají velký specifický povrch
- odkysličená krev vede ze srdce do žeber, kde dochází k výměně plynů a okysličená krev vede ze žeber do těla
- mají 3 fce
 - a) respirační
 - b) vylučovací (vylučování amoniaku)
 - c) osmolegurační (reguluje osmotický tlak), K⁺, N v krvi

Mechanismus dýchání:

- dýchací pohyby, které jsou řízeny příčně pruhovaným svalstvem
- při nádechu - žaberní dutina je uzavřena, ústní dutina se otevírá, proudí dovnitř a omývá žábry

- při výdechu - ústní dutina je uzavřena, žaberní štěrbinu je otevřena, žaberní víčko vytlačuje vodu ven
- centrum dýchání je prodloužená mícha

Cévní systémy

- skládá se:
- a) srdce - vede odkysličenou krev z těla do žebířů tzv. žilním splavem, má předsíň komoru a tepelný násadec
- b) cévy - tepny (vedou krev odkysličenou)

- žíly (vedou krev odkysličenou)

- c) slezina - červená dřev (probíhá tvorba a zánik erytrocytů)

Rybí krev:

- skládá se z - cévní plasmy

z krevních elementů:

a) erytrocyty (červené krvinky, které mají jádro)

b) leukocyty (bílé krvinky)

Lymfatický systém ryb:

- skládá se z
- a) lymfatické srdce - uložené v ocasním násadci
- b) lymfatické cévy - jedním koncem napojeny na žíly a začínají slepě ve vazivu
- lymfá = podobná krevní vazbě, obsahuje lymfocyty a vzniká z tkáňového moku

SMYSLOVÉ ÚSTROJÍ RYB

Rybí zrak:

- obsahuje fotoreceptory
- komorové
- uzpůsobeno příjmu světla ve vodě (vypouklé)
- zpevněno chrupavkou
- zaostřování - zajištěno změnou polohy čočky vůči sítnici
- oko obsahuje - na zadní straně smyslový epitel (sítnice), která obsahuje

1. a) tyčinky - vnímají světlo, u hlub. ryb je velký počet
2. b) čípky - zajišťují barevné vidění, obsahují 2 pigmenty

- ANADROMNÍ RYBY - táhnou proti proudu (pstruzi), mořské AR mají v čípkách rhodopsin

KATADROMNÍ RYBY - táhnou po proudu dolů (úhoř), sladkovodní KR mají pofyropin

RYBÍ SLUCH

- zajištění pomocí vestibulárního org., který je uložený v zadní části lebky - skládá se z několika částí

a) kostěný labirint - vyplněn perilymfom

b) blanitý labirint - vyplněn endolymfom

- skládá se ze 3 polokruhových kanálků

1) Utriculus - hlídá polohu těla

2) Sacculus - detektuje (vnímá) vlnění

3) Ventriculus - uvnitř jsou otolity - krystaly, které umožňují vlastní sluch

POSTRANNÍ ČÁRA

- vnímá nízkofrekvenční vlnění slouží k orientaci v prostoru a vyhledávání kořisti
- morfologicky je tvořena kanálkem – táhne se od hlavy až k ocasu, který je s vnějším prostředím propojené otvory šupina
- obsahuje řasenkový smyslový epitel

RYBÍ ČICH

- ouzce souvisí s chutí
- chemoreceptory – uloženy v čichových jamkách – nozdrách
- světle zakončený váček rozdělený přepážkou slouží k orientaci v prostředí (nemyslí se vyhledávání potravy!)
- anadromní druhy ryb – mají čichovou paměť)pamatují si kde se narodili)
- k vyhledávání potravy
- využívá také k detekci toxických látek

RYBÍ CHUŤ

- ryba má chuťové pohárky – obsahují chemoreceptory, dělí se na 2 typy
1. a) intramolární – umístěno v dutině ústní, rtech, jazyku, žaberních obloucích, patře, hltaně
 2. b) extraorální – vousy, párové ploutve
- u některých druhů na celém povrchu těla
 - centrum chuti je v prodloužené míše
 - chuť slouží k nalezení potravy, rozlišují slanou, sladkou i kyslou a hořkou chuť

PLYNOVÝ MĚCHÝŘ

- vzniká v embrionální periodě, jako vychlípka jícnu u některých druhů zůstává stejné připojení
- u některých druhů tato připojení zaniká
- umístěn na stropě tělní dutiny a má 3 vrstvy

a) vnější kalogenní vrstva

b) střední vrstva z hladké svaloviny

c) vnitřní epitelová vrstva

- regulace tlaku plynu

1) pomocí ductuspneumaticus = kanále, který propojuje plyn. měchýř s jícnem

2) výměna plynů mezi krví a plynovým měchýřem

- modifikace plyn. měchř.

a) jednokomorový plyn. měch. mají malé druhy ryb

b) dvoukomorový plyn. měch. - hl. kaprovití

c) sekundárně chybí - původně byl ale zakrněl

- fce pln. měch.

1) hydrostatická - vyrovnává tlak

2) změna hmotnosti - nafouknutí

3) pomocné dýchání - u blatňáků a dravců

- rezonátor, který podporuje vestibulární orgán weberův aparát - je napojený
- fce zvuku

TRÁVICÍ SOUSTAVA

- tvořena jednoduchou trubicí endotermálního původu
- na obou dvou koncích komunikuje s vnějším prostředím pomocí endotermálních vkleslin, jsou stomadeum - ústa

proctodeum - řiť

- pokryta sezónní blánou - má schopnost sekrece, bláně se říká peritoneum
- má fce
- a) příjem potravy (ingesce)
- b) štěpení na jednodušší látky (digesce)
- c) vstřebování (resorbce)
- c) vylučování zbytků (defekace)
- stavba trávicí trubice - ústní štěrbina, ústní dutina, hltan, jícen, žaludek, střevo, konečník, řitní otvor

Ústní štěrbina

- má 3 postavení - dle příjmu potravy
- horní
- střední
- spodní
- velikost: souvisí s velikostí přijímané potravy (vyjimku tvoří filtrátoři)
- v ústní štěrbině jsou zuby - nomodontní (funkčně nerozlišené) a polyfyodontní (rozlišené)

Ústní dutina

- pokryta sliznicí ve které jsou slizobé buňky

- u ryb chybí slinné žlázy
- potrava je odvodňována
- jsou zde slizniční záhyby - jsou umístěny na horním a spodním patře za čelistí a zabraňují odchodu vody ústy při výdechu
- jazyk tvoří pouze jazylková část kost (jazylka) potažená sliznicí, jazyk je nepohyblivý a neobsahuje svalovinu
- zuby jsou na jazylce i na patře

Hltan

- laterálně ohraničen žaberními oblouky
- tvořen vrstevnatým epitelem a příčně pruhovanou svalovinou
- jsou zde zuby 2 typu - na vnější straně žaberních oblouků a požerákové zuby (zuby na 5 přeměněném žaberním oblouku u dravců špičaté u bíložravců ploché

Jícen

- obvykle krátký a široký
- pokrytý sliznicí, která obsahuje slizové buňky a dále je tvořen příčně pruhovanou i hladkou svalovinou
- vnější vrstva tvoří prstence a vnitřně tvoří podélné provazce
- vychlípáním jícnu vzniká plynový měchýř

Žaludek

- je vystlán sliznicí, tvoří podélné i příčné řasy, obsahuje slizové buňky a žaludeční žlázy
- v žaludku je pepsin - štěpí bílkoviny
- svalovina je pouze hladká, vnější vrstva podélná, vnitřní tvoří prstence
- má 2 části - kalnilární a pylorickou
- je ukončen vratníkem a svěračem
- kaprovití a sekavcovití žaludek nemají

Střevo

- nerozlišujeme tenké a tlusté, ale proximální a distální
- délka závisí na potravě a přítomnosti žaludku
- dravci - krátké střevo
- býložravci bez žaludku - extrémně dlouhé střevo
- je opatřeno pilorickými výběžky - zvětšují povrch střeva a napomáhají při digesti
- střevo je tvořeno se žláznatými buňkami a hladkou svalovinou u některých druhů střevní dýchání

JÁTRA:

- tvoří tzv. přídatná žláza
- jsou a) jednolaločné (dravci)
- b) dvoulaločné (kaprovití) uloženy mezi kličkami střeva
- jaterní tkáň tvoří hepatocity = jaderní buňky
- vytvářejí žluč, která je pomocí žlučových kapilár a žlučovodů odváděna do žlučníku a ze žlučníku do střeva
- žluč napomáhá k trávení bílkovin, tuku a sacharidů
- produkují glykogen, vitamín A slouží jako detoxikační centrum

SLINIVKA:

- není ohraničený orgán
- rozptýlna v jaterní tkáni
- slinivkojaterní žláza = hepatopankreas
- štěpí bílkoviny, tuky a sacharidy (trypsin, galokenóza, lipóza a milóza, enzymy)

KONEČNÍK

- u kaprovitých a losovitých chybí
- tvoří vrstevnatý epitel a hladká svalovina
- vyústíuje řitním otvorem před začátkem řitní ploutve a řitní otvor nemá svěrač