

# Strunatci

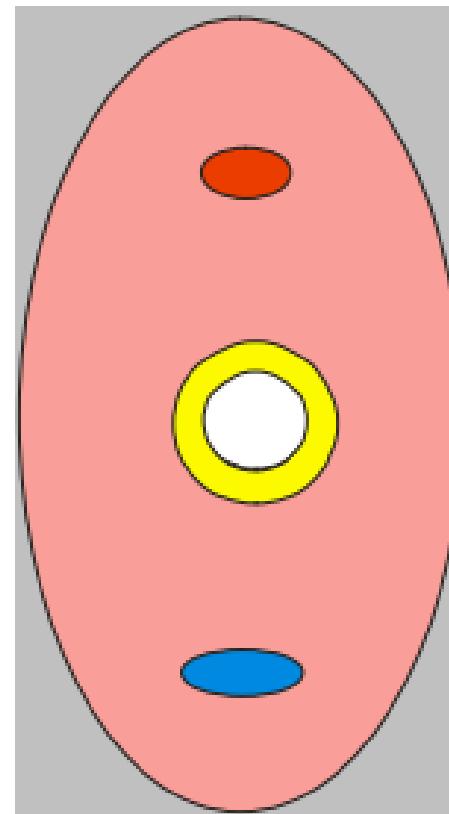
---

RNDr. Petra Křížková

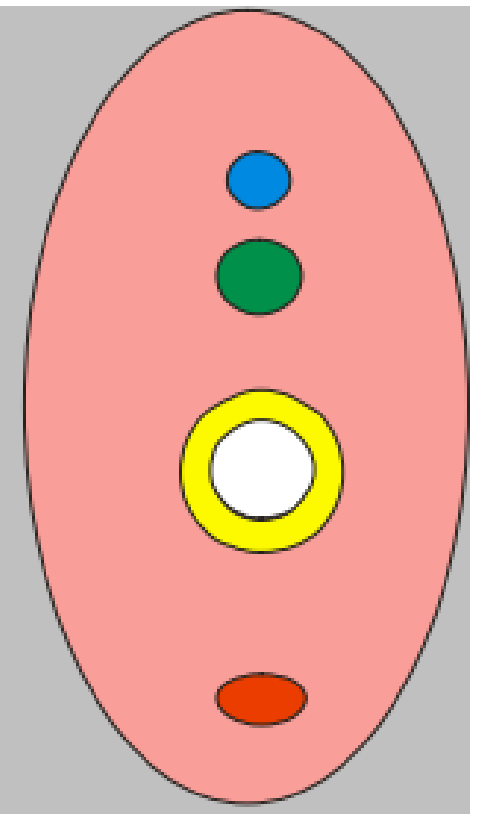
# Kmen: Strunatci (*Chordata*)

- Vnitřní kostra – základem **struna hřbetní**
  - Entodermálního původu
- Trubicovitá nervová soustava na hřbetní straně
  - Mícha a mozek
  - Ektodermálního původu
- Žaberní štěrbiný s dýchací funkcí
- Cévní soustava uzavřená
- Trávicí soustava trubicovitá
  - Pravý ocas

Protostomia

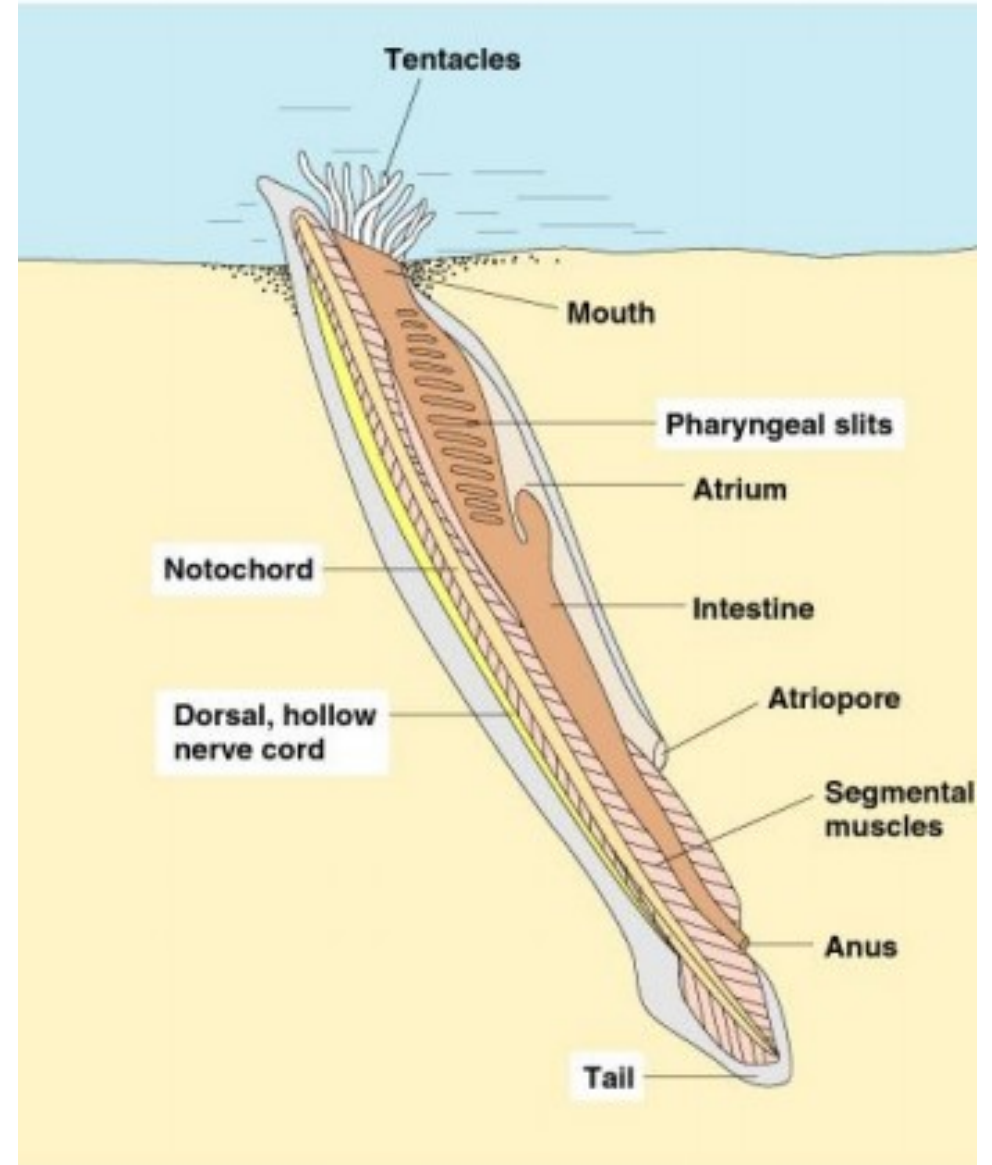


Chordata



# Bezlebeční (*Cephalochordata*)

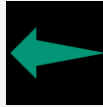
- Chorda v larválním stádiu i v dospělosti
- Začíná již v předním konci hlavy
- Kopinátec plžovitý
  - Mikrofágové
  - Mícha se smyslovými buňkami
  - Žeberní tepny se stažitelnými váčky
  - Gonochoristé



# Obratlovci (*Vertebrata*)



Aktivně pohybliví



Bilaterálně symetričtí



Struna hřbetní v ontogenezi potlačena



Svalnaté srdce – krvinky – hemoglobin



Ledviny



Mozek, mícha



Soustava žláz s vnitřní sekrecí



Smysly převážně na hlavě

---

## Třída: Mihule

- Hadovité tělo s ploutevním lemem
- Kostra chrupavčitá
- Tření jednou za život
- Larva minoha
- Vyžadují čistou vodu
- Dospělci parazitičtí nebo potravu nepřijímají
  - Mihule říční
  - **Mihule potoční** (ohrožený druh)



Mihule říční (*Lampetra fluviatilis*)

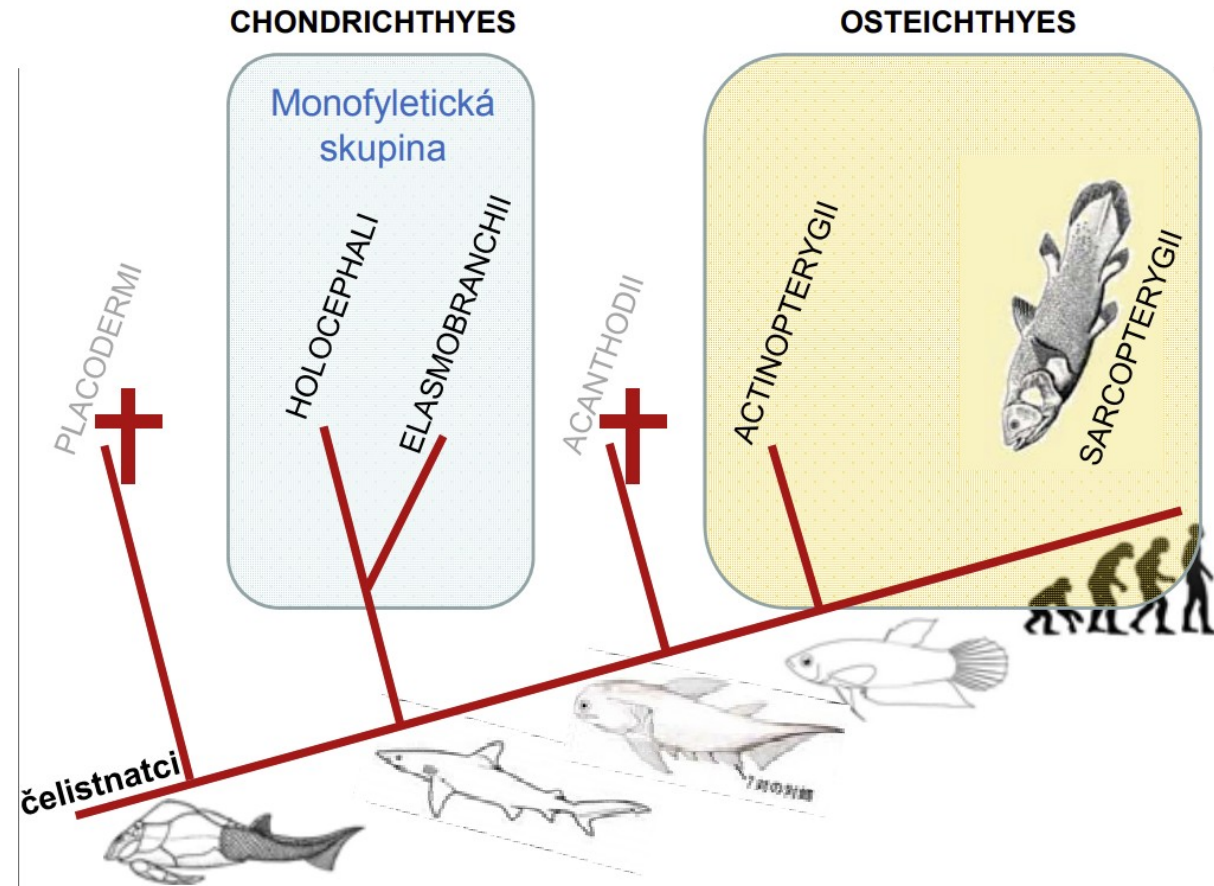


# Třída: Paryby (*Chondrichthyes*)

- Vnitřní kostra chrupavčitá
- Většinou draví
- Rostrum
- Několik řad zubů přeměnou plakoidních šupin
- Ohrožené druhy komerčním lovem

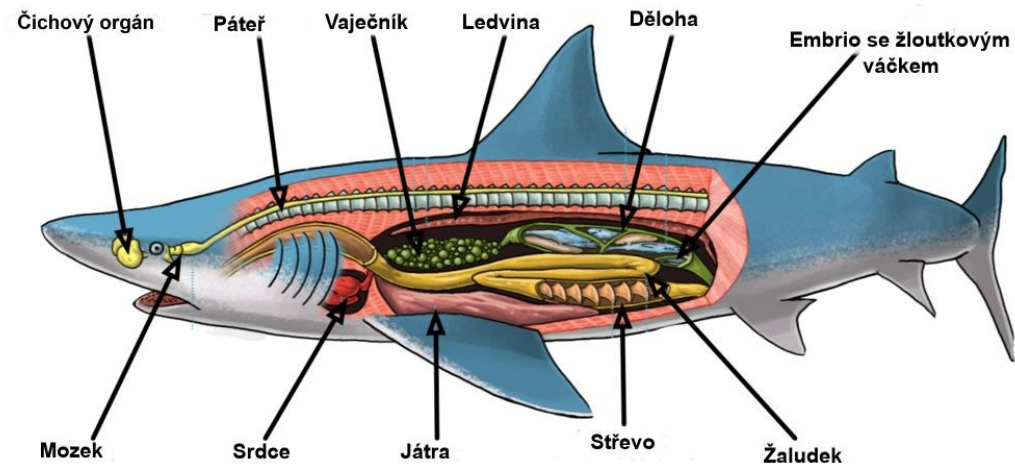
Žraloci a Rejnoci – dlouhověcí, rozvinuté nevizuální smysly

Chiméry – mořské dno



# Morfologie a anatomie

- Nově čelisti s dorůstajícími plakoidními šupinami
- Dvoudílné srdce
- Nepohyblivá žábra, spirakulum
- Velká játra s vysokým obsahem oleje – hydrostatický orgán
- Vnímání elektrických podnětů
- Oplození vnitřní – vejcorodí i živorodí
- Většinou K-stratégové



## SMYSLY A RECEPCE

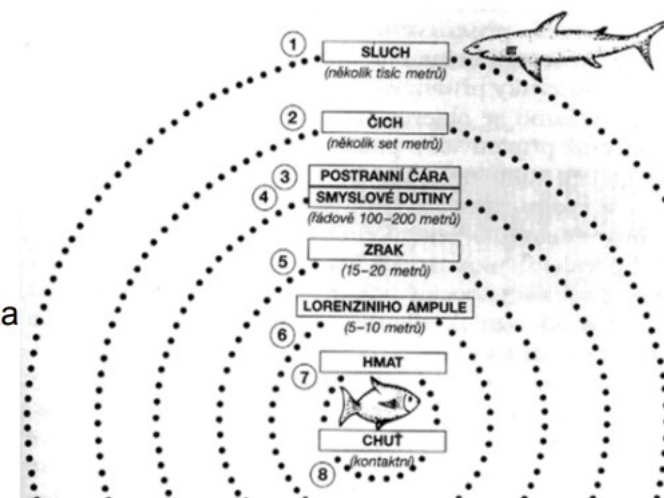
Dvě třetiny kapacity mozku zajišťují smyslové vnímání

Světlo

Elektrika

Chemie

Mechanika



# Nebezpečí

- Většina útoků je vyprovokovaná
- většinou příplavou zezadu → snažit se být čelem ve vertikální poloze s nohama u sebe, snažit se odstrčit stranou

## Nebezpečí pro žraloky:

- Silný lovný tlak ze strany člověka (přes 100mil ks/rok)
- Vysoká poptávka po žraločích ploutvích (\$\$\$)
- Uloveným žralokům jsou „pouze“ odděleny ploutve
- <https://fb.watch/rcUpEKechO/>

Útoky žraloků v oblíbených letních destinacích 1900 - současnost

Země	Počet útoků	Z toho úmrtí
Egypt	34	9
Itálie	26	10
Španělsko	25	25
Chorvatsko	21	14
Řecko	19	15
Francie	8	2
Turecko	4	2
Malta	3	2
Tunisko	3	1
Kypr	1	1
Černá Hora	1	1
Monako	1	1

zdroj: sharkattackdata.com

„ŽRALOK ZAÚTOČIL NA ČLOVĚKA“

- TISÍCE ČLÁNKŮ
- OBŘÍ MEDIÁLNÍ TÉMA
- OBŘÍ ZÁJEM VEŘEJNOSTI

„LIDÉ ZABIJÍ VÍCE NEŽ  
100 MILIONŮ ŽRALOKŮ ROČNĚ“

„LIDÉ ŽRALOKŮM  
ŽAŽIVA UŘEZÁVAJÍ PLOUTVE  
JEN KVŮLI POLÉVCE“

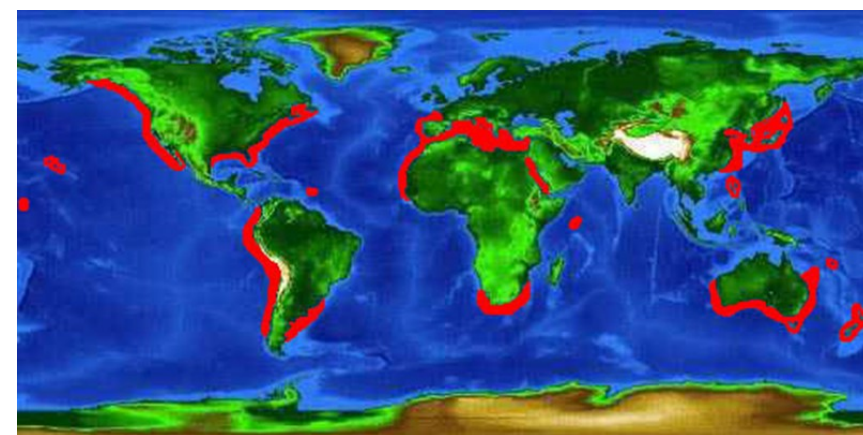
- PÁR ČLÁNKŮ, NEZÁJEM





## Řád: Žraloci

- Máčka skvrnitá (evropské břehy)
- Žralok kladivoun
- Žralok bílý
- Žralok veliký (planktonofág)
- Pilonos japonský
- Žralok obrovský (ohrožený)



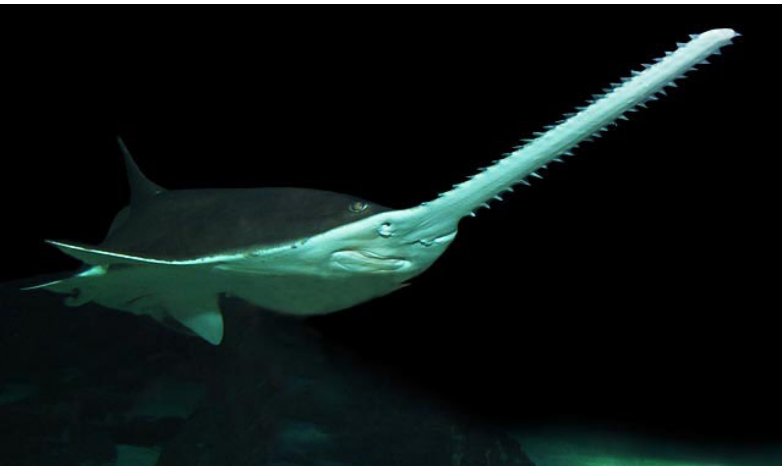
Rozšíření žraloka bílého



## Řád: Rejnoci

Ploché tělo, pohyb u dna

Ploutve srostlé v lem



- Piloun obecný (přechod od žraloka)
- **Rejnok ostnatý (evropské moře)**
  - Taštičky rusalek
- **Trnuča obecná (jedová žláza)**
- Parejnok elektrický (až 300 V)
- **Manta atlantská**



Řád: Chiméry

- Chiméra podivná

Když zjistíš, že máš jako žralok  
super geny proti rakovině



<https://www.bbc.com/news/newsbeat-47291697>

# Třída: Paprskoploutví (*Actinopterygii*)

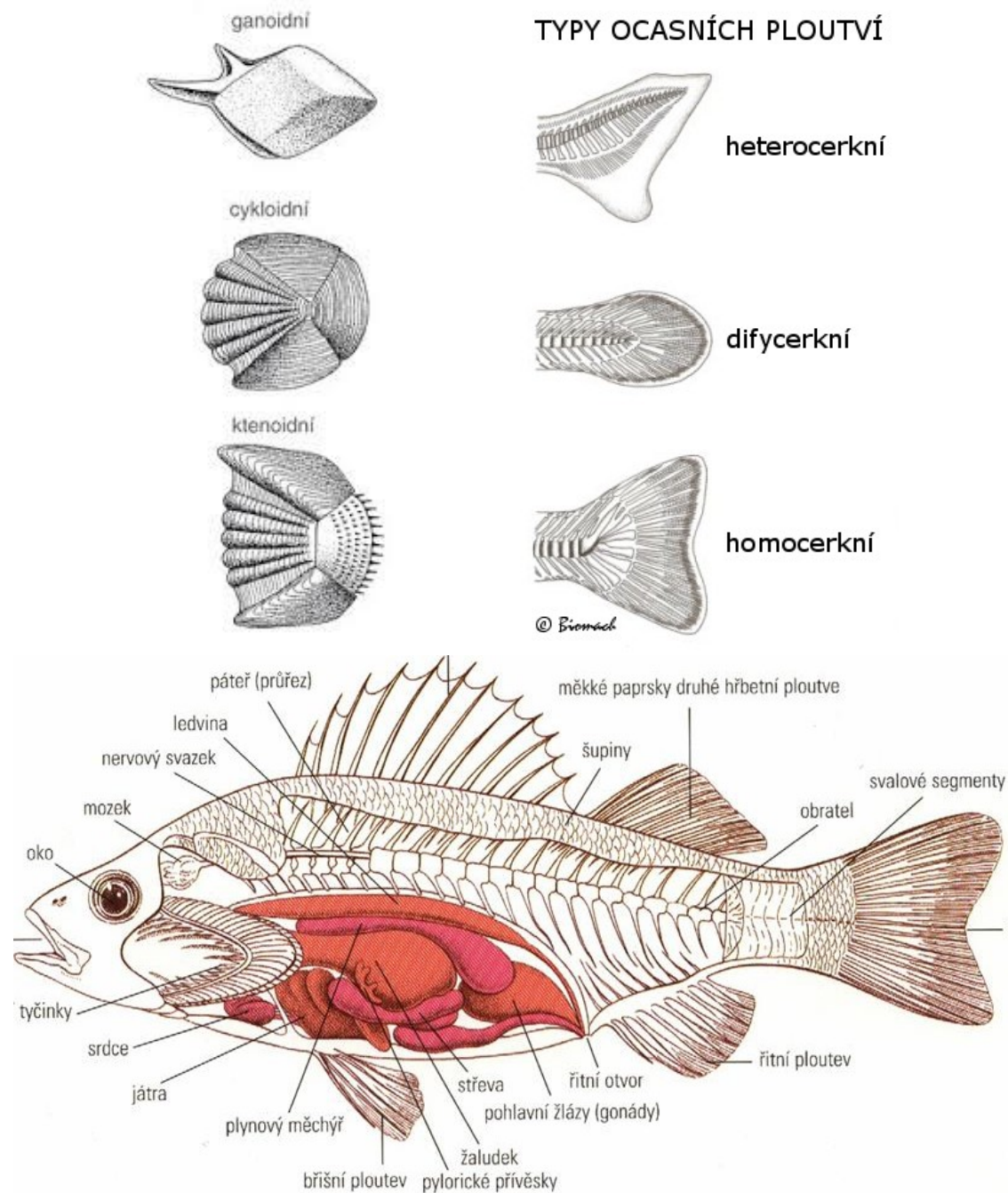
---

- Druhově nejpočetnější třída obratlovců
- Kostěné šupiny
- Žaberní dutina kryta skřelemi
- Párový čichový orgán
- Postranní čára
- Plynový měchýř - hydrostatická funkce



# Morfologie

- Torpédovité tělo, různé modifikace
- Šupiny a sliz na povrchu těla
- Chorda v podobě čoček mezi amfocélními obratli
- Myomery bočního svalu ve tvaru W
- Žaberní lupínky na žaberních obloucích
- Srdce venózní 1+1
- Ledviny opistonefros s primárními močovody
- Oplození vnější, výjimečně kopulační orgán
- Jikry, mlíčí, trdliště, tření

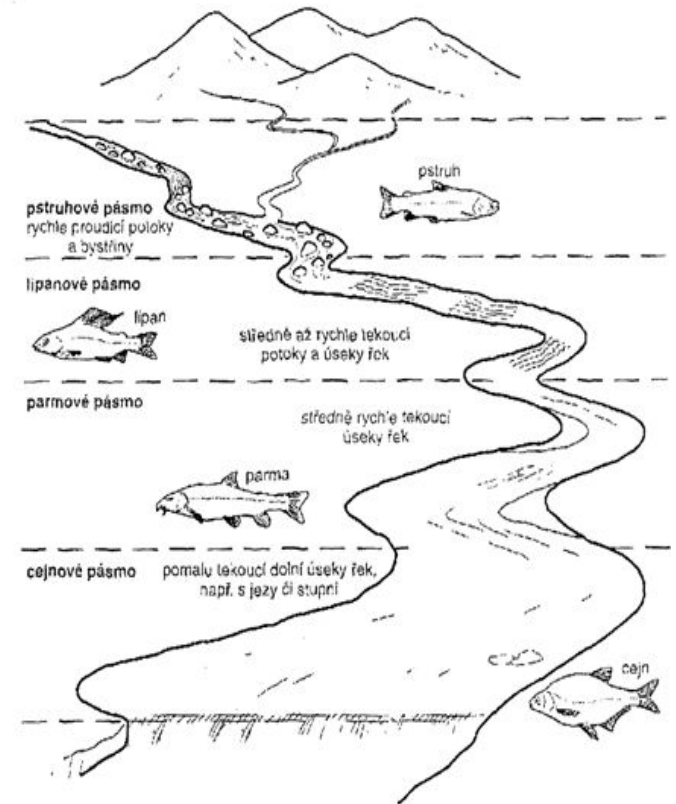


# Strategie ryb

- Monocyklické a polycyklické druhy (tření jednou či vícekrát)
- Sladkovodní, mořské, tažné, ryby brakických vod
- Členění vodních toků:
- Většina R-stratégové
- Díky znečištění několik druhů ohroženo
- Hrozba zavlčení druhu akvaristy

## Základní pásma řek

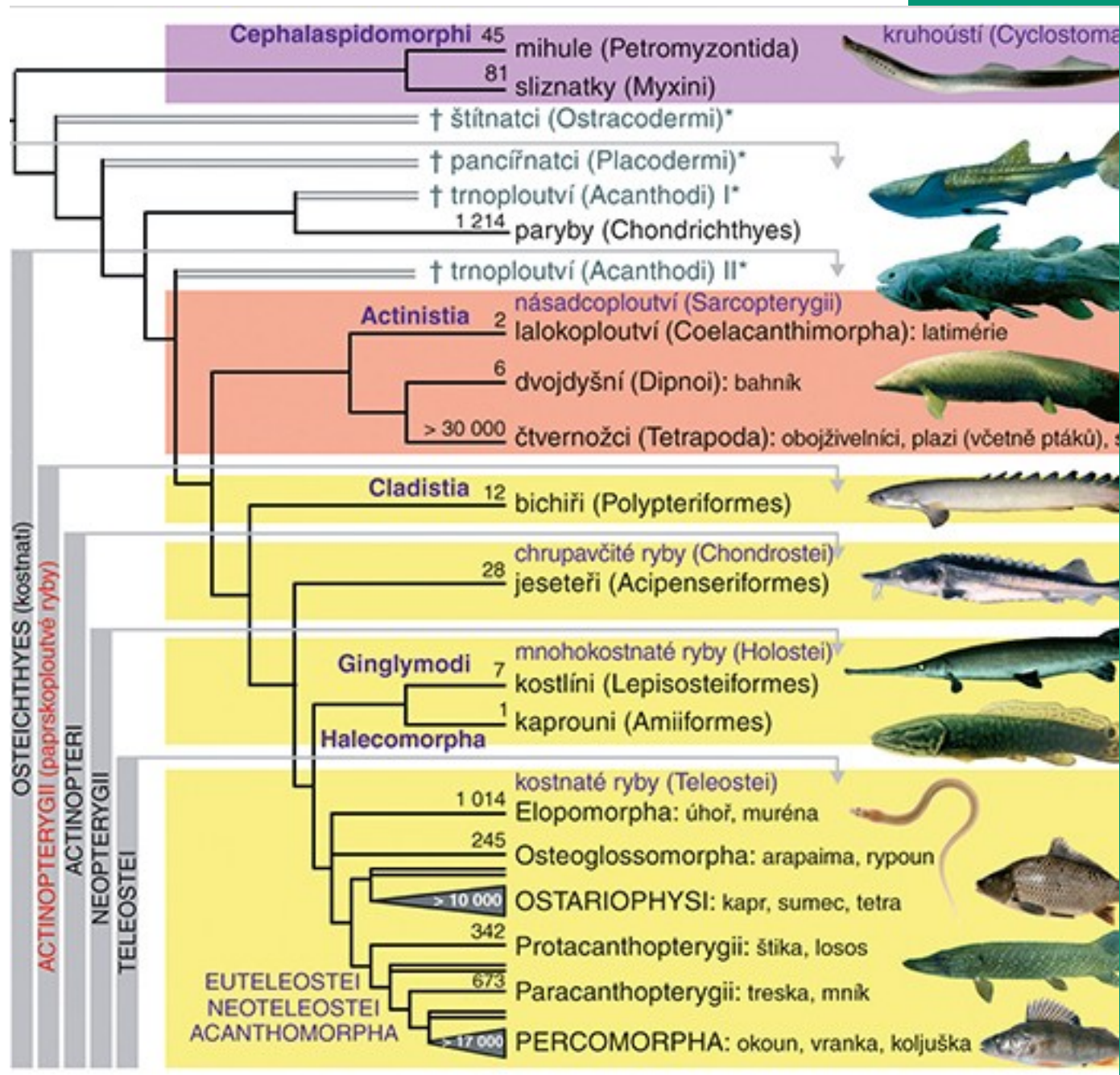
- Pstruhové pásmo:
  - Rychle proudící potoky a říčky
  - Pstruh, vranka, mřenka
- Lipanové pásmo
  - Středně rychle říčky a říční úseky
  - Lipan, střevle, ouklejka
- Parmové pásmo
  - Mírně proudné říční úseky
  - Parma, ostroretka, hrouzek
- Cejnové pásmo
  - Pomalu proudící nížinné říční úseky
  - Plotice, lín, okoun, štika



# Přehled

- Chrupavčití
  - Řád: Jeseteři
- Kostnatí
  - Řád: Holobřiší
  - Řád: Bezostní
  - Řád: Máloostní
  - Řád: Trnobřiší
  - Řád: Sumci
  - Řád: Štikotvární
  - Řád: Lososotvární
  - Řád: Hrdloploutví
  - Řád: Ostnoploutví
  - Řád: Volnoostní

<https://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/skryta-rozmanitost-pod-vodni-hladinou-evoluce-druh.pdf>



# Chrupavčití

## Řád: Jeseteři

- Některé znaky paryb
- Kostra chrupavčitá, chorda po celý život
- Rostrum
- Dlouhověké druhy
- Loveny pro kaviár i chutné maso – ohroženi

### Jeseter velký

- Evropské břehy

### Jeseter malý

- Dunaj, Tisa, Váh, Morava, Dyje

### Vyza velká

- Černé a Kaspické moře





# Kostnatí

## Řád: Holobřiší

- Liché ploutve srůstají v lem
- Hadovité vlnění těla
- Jedovaté ichthyotoxiny

### Úhoř říční

- Trdliště v Sargasovém moři
- V ČR uměle vysazován

### Muréna obecná





# Řád: Máloostní

## Kaprovití

- Sladké vody, cykloidní šupiny
- Bezzubá ústa, požerákové zuby



**Plotice obecná** (červené oči, červené břšní ploutve)

Jelec tloušť (temně vroubené velké šupiny)

**Střevle potoční** (drobná, chráněná)

Bolen dravý (široká ústa, spodní „předkus“)

**Lín obecný** (drobné zelené šupiny, hladký, dva fousky)

**Parma obecná** (olivově zelená, 4 vousy)





# Řád: Máloostní

## Kaprovití



Ostroretka stěhovavá (velké oči, rovná ústa a velký horní pysk)

Hrouzek obecný (protažený ocas, dva vousky, řada tmavých skvrn)

**Ouklej obecná** (rovný zelenavý hřbet )

**Cejn velký** (vysoké tělo, široká řitní ploutev)



**Karas obecný** (drobnější kapr, bez vousů, vytlačován karasem stříbřitým)

**Kapr obecný** (divoký je protáhlý, na průřezu kruhovitý, dva vousky)

# Řád: Sumci

- Péče o potomstvo
- Břišní ploutve podepřené trnem
- 2-4 páry vousů

**Sumeček americký** (zavlečen do Evropy)

**Sumec velký** (největší naše ryba)



# Řád: Štikotvární

---

- Sladkovodní
- Protáhlé tělo
- Ozubené čelisti
- Hřbetní a řitní ploutev posunuta vzad

**Štika obecná** (agresivní vůči sobě, stojaté vody, velmi hbitá)



# Řád: Lososotvární

- Dravé a pohyblivé ryby
- Typická tuková ploutvička za hřbetní ploutví
- Barevně rozlišená pohlaví

## Losos obecný

- mořský, trdliště v řekách

## Pstruh obecný

- čisté a prokysličené prameny řek, stálý pokles

## Lipan podhorní

- vysoká hřbetní ploutev, stálý pokles





# Řád: Ostnoploutví

- Nejpočetnější
- Ktenoidní šupiny
- Trny na ploutvích



**Slunečnice pestrá** (zelenooranžová)

**Okoun říční** (hnědočerné příčné pruhy)

**Candát obecný** (velká ústa, až 80 cm)

**Makrela obecná** (úzká ocasní ploutev, malé ploutvičky za hřbetní a řitní ploutví)

**Tuňák obecný** (trnité ploutvičky)

Platýs bradavičnatý (zploštělý a asymetrický)





# Nepůvodní druhy ryb v ČR

- Siven americký
- Pstruh duhový
- Tolstolobik bílý
- **Karas stříbřitý**
- Střevlička východní
- Koljuška tříostná



<http://www.casopisveronica.cz/clanek.php?id=1898>

<https://www.casopis.ochranaprirody.cz/z-nasi-prirody/nepuvodni-druhy-ryb/>

<https://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/nase-nepuvodni-a-invazni-druhy-ryb.pdf>



# K dalšímu čtení...

- <https://ekolist.cz/cz/zelena-domacnost/rady-a-navody/vyhynou-morske-ryby-kvuli-nasi-zdrave-strave>
- <https://www.chytej.cz/clanky/2002/cervený-seznam-ryb-a-mihuli-cr/>
- [https://www.idnes.cz/ekonomika/domaci/ryby-treska-rybolov-ekologie-  
neziskovky.A190417\\_143337\\_ekonomika\\_rts](https://www.idnes.cz/ekonomika/domaci/ryby-treska-rybolov-ekologie-<br/>neziskovky.A190417_143337_ekonomika_rts)
- <https://vesmir.cz/cz/on-line-clanky/2014/07/o-cem-mlci-ryby.html>
- <https://vodnitoky.ochranaprirody.cz/migrace-ryb-a-rybi-prechody-migrace-ryb/>

Tip na výlet – dům moře ve Vídni

[https://www.wien.info/cs/vid%C4%9Bt-a-  
za%C5%BE%C3%ADt/pametihodnosti/d%C5%AFm-mo%C5%99e-357900](https://www.wien.info/cs/vid%C4%9Bt-a-za%C5%BE%C3%ADt/pametihodnosti/d%C5%AFm-mo%C5%99e-357900)

NORMAL PERSON: DARK NEMO  
ME, AN INTELLECTUAL: nEMO



Saltwater fish: if I go into fresh water I die  
Freshwater fish: if I go into salt water I die  
Salmon:

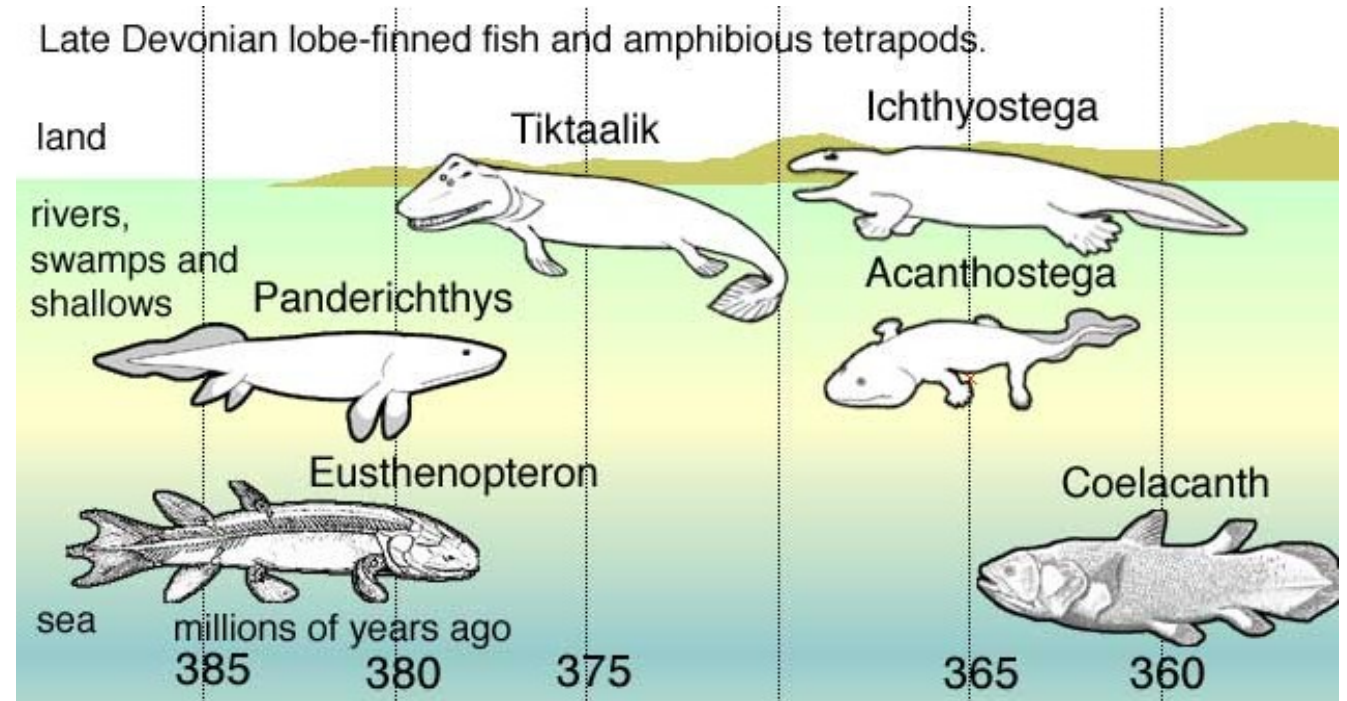


# Třída: Svaloploutví (*Sarcopterygii*)

- Kdysi hojně vyskytující se
- Čichové jamky propojeny s dutinou ústní
- Ploutvovitě násadce na končetinách
  - Lalokoploutví (výchozí skupina čtvernožců)
  - Dvojdyšní

Latimérie podivná

- Velice přísně chráněná
- Pobřežní skaliska v hloubce

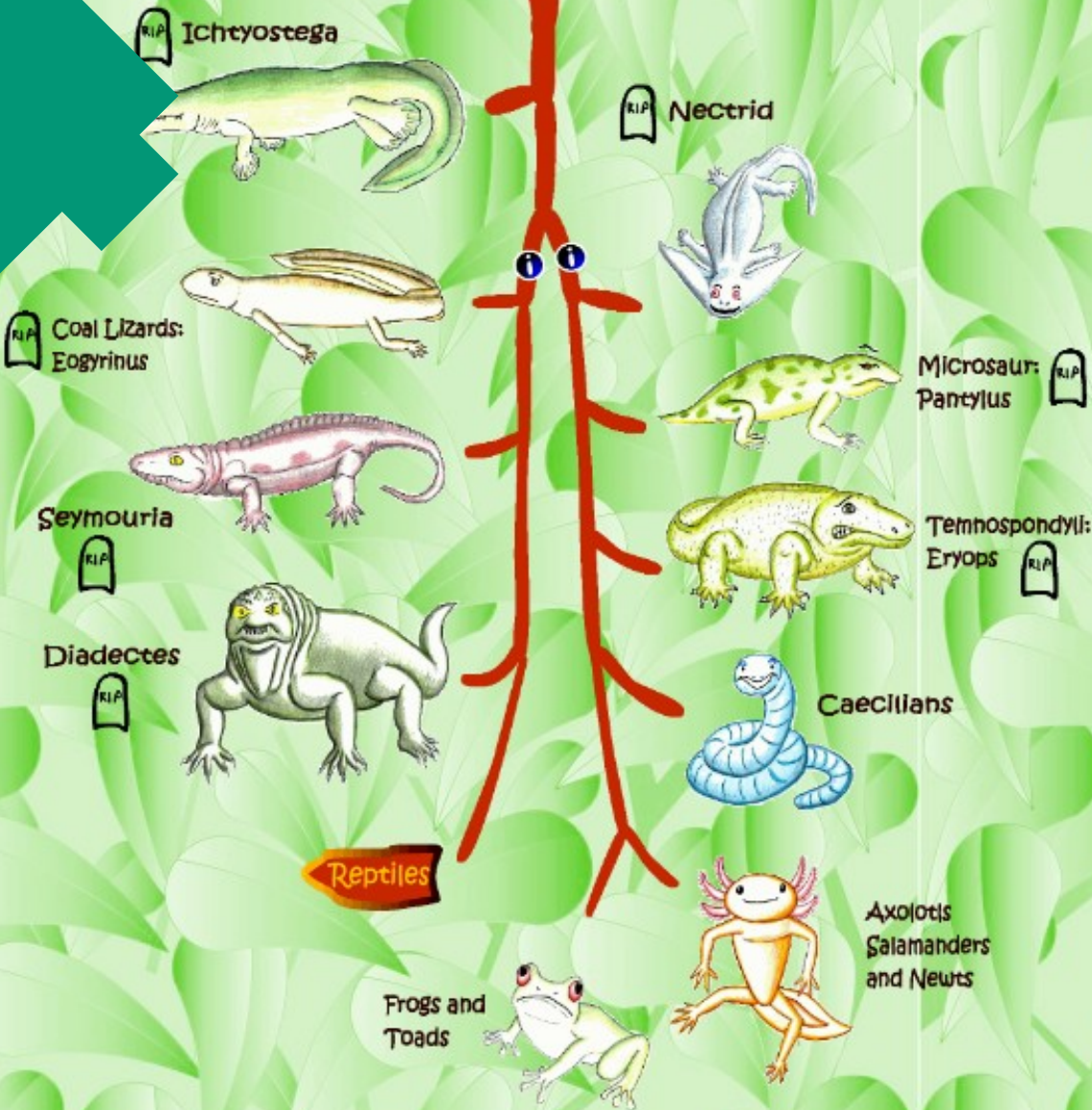


# Tetrapods!

What is a Tetrapod?

Fish

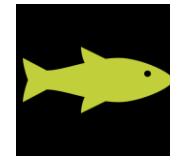
Main



## Čtvernožci (Tetrapoda)



„vyšší  
obratlovci“



Vyvinuli se z  
lalokoploutvých  
ryb



Zpravidla  
pětiprsté  
končetiny



Krční oddíl  
páteře



Dýchání plicemi -  
adaptace na  
souš



Cévní systém  
rozdělen na plicní  
a tělní krevní  
oběh



Arteriovenózní  
srdce

# Obojživelníci (*Lissamphibi* a)

Schopni žít na souši avšak rozmnožováním vázáni na vodní prostředí

- Vývoj přes larvu – přestavba těla během dospívání
- Vajíčka nemají zárodečné obaly ani skořápku – vodní prostředí

Anatomie dospělců

- Kůže bohatá na žlázy vylučující hlen (jed)
- Dýchání plícemi + kožní dýchání, larvy žábrami
- Srdce 2 předsíně + 1 komora
- Osifikace kostí, zkrácená žebra (ocasatí), sternum (žáby)
- Velký pohyblivý jazyk, mžurka, tympanum s collumelou (u žab)

Ekologie

- Vlhkost, citliví na teplotu, herbivorní larvy, karnivorní dospělci
- V ČR chráněni zákonem, bioindikátory

# Vývoj

Období devonu

Vhodné podmínky

Oteplení

Zvýšení obsahu kyslíku  
v atmosféře

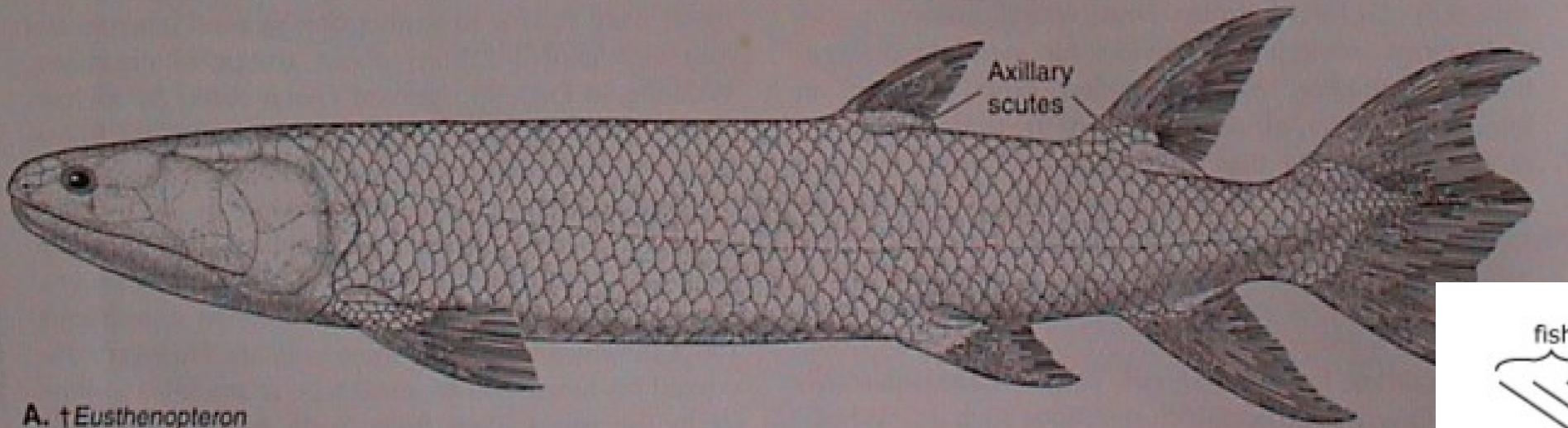
Ústup moří

Rozvoj vegetace  
(potravy) na souši

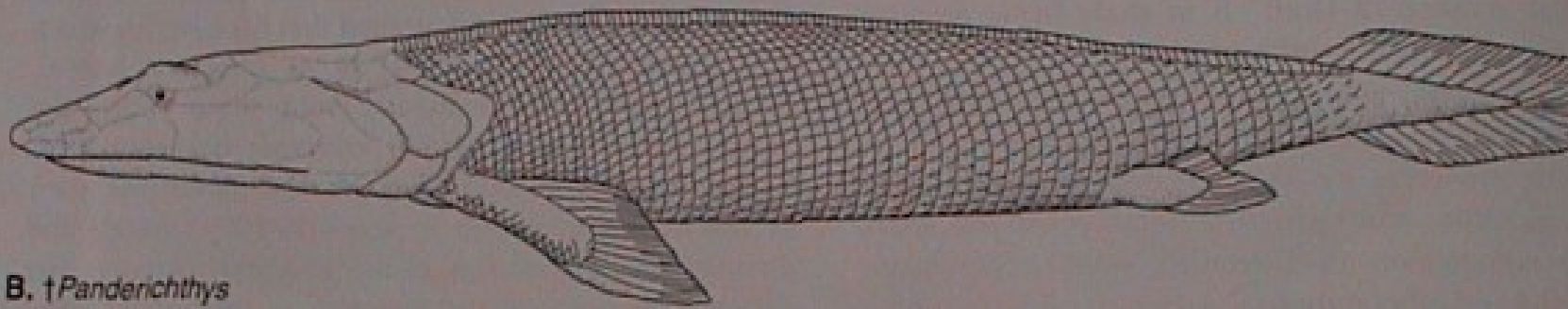
Vymizení nepárových ploutví

Přestavba srdce a oblouků aorty, plicní vaky → plíce

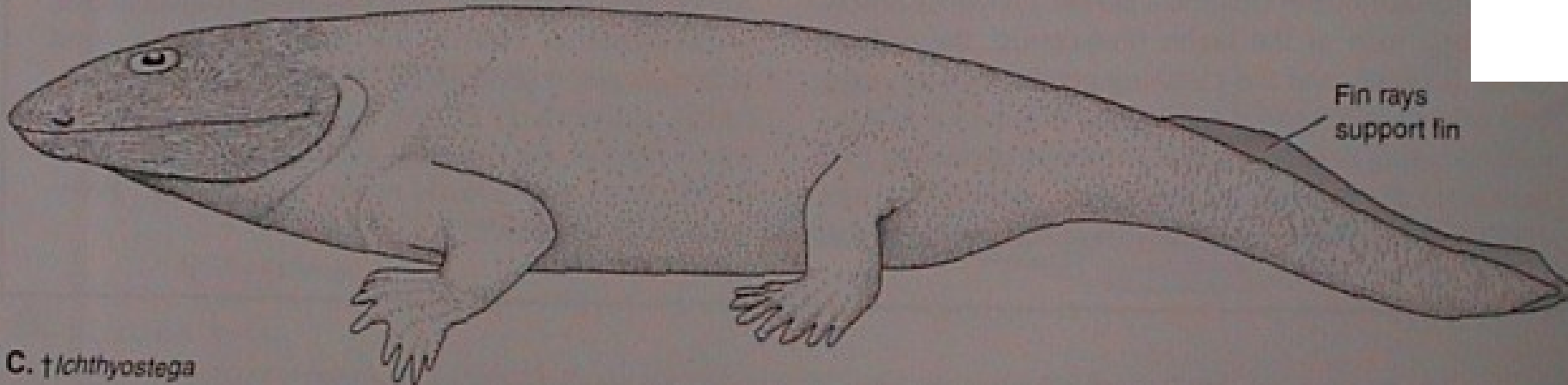
Krční obratle – kloubní spojení hlavy



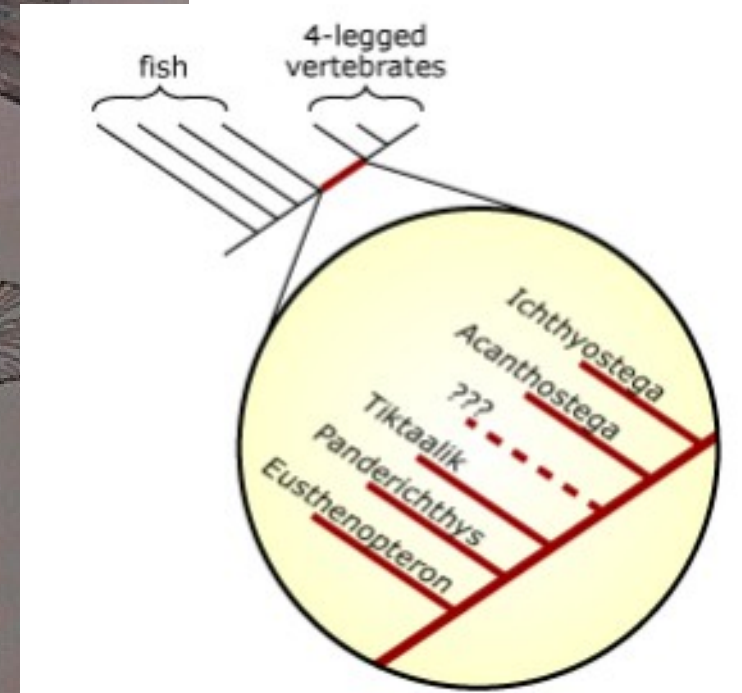
A. †*Eusthenopteron*



B. †*Panderichthys*



C. †*Ichthyostega*



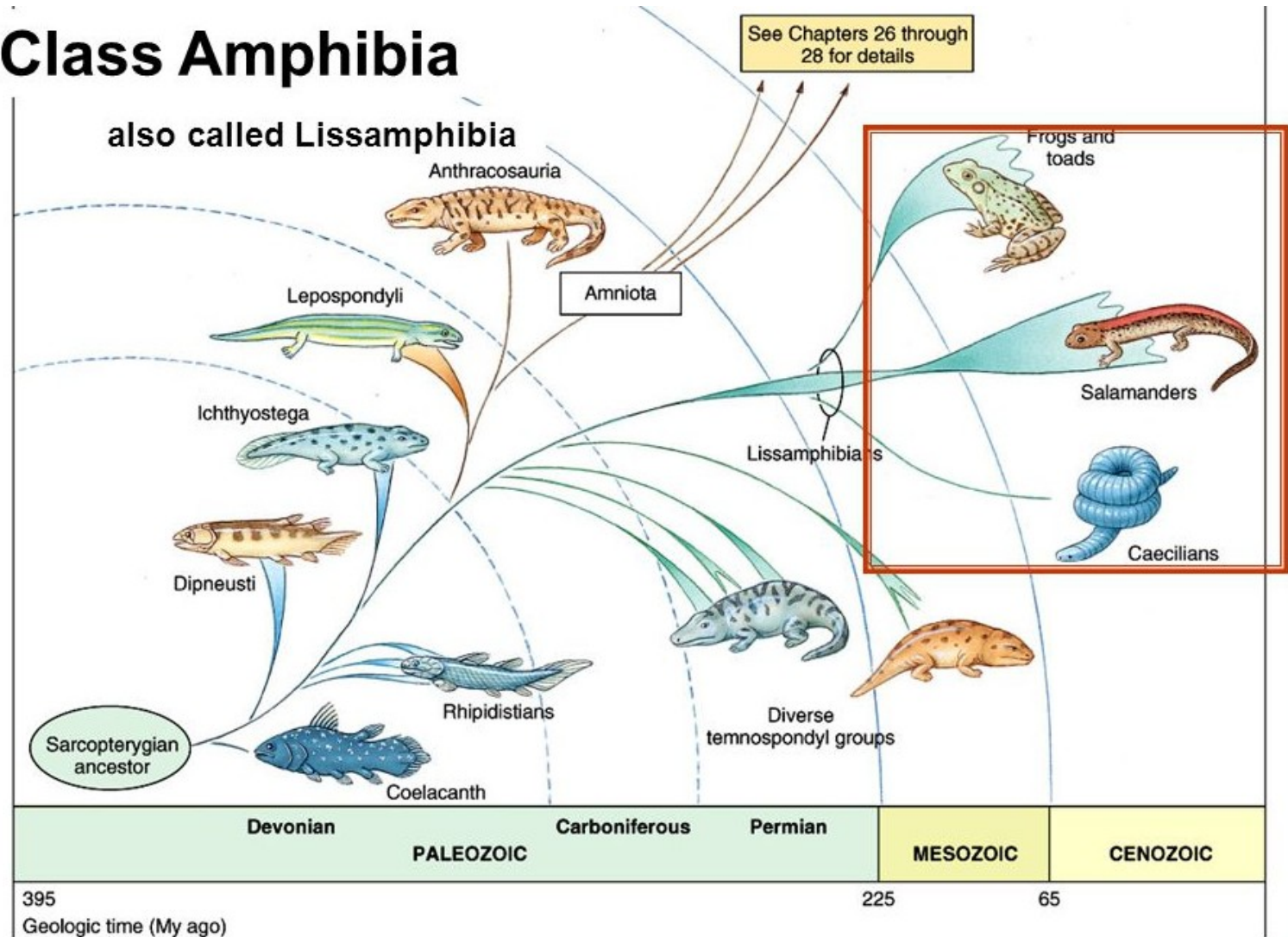
# System

## Obojživelníci (*Lissamphibia*)

- Červoři
- Ocasatí
- Žáby

## Class Amphibia

also called *Lissamphibia*







# Ocasatí

- Mírný a subtropický pás severní polokoule
- 2 páry končetin a ocas



## Mlok skvrnitý

- díky jedu nemá přirozených nepřátel kromě člověka, silně ohroženým druhem

## Čolek obecný

- kožní lem se zářezy – samci vysoký hřeben
- tůňky a prameniště

## Čolek horský

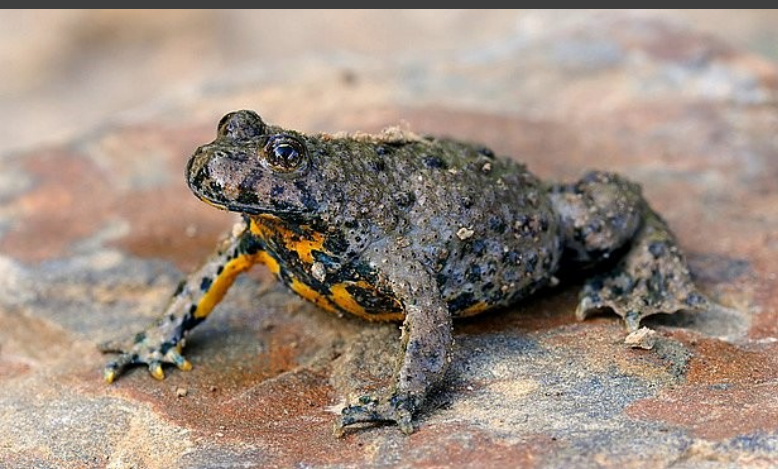
- nízký lem s rovným okrajem

Axolotl mexický

Macarát jeskynní

Velemlok japonský





# Bezocasí

- Zploštělé tělo, bez ocasu
- Schopnost regenerace omezená
- Svalnaté a dlouhé zadní nohy

## Kuňka obecná

- vylučují žíravý kožní sekret

## Blatnice skvrnitá

- hrabe, svislá zornička, obývá spíše teplejší a sušší oblasti

## Ropucha obecná

- bradavičnatá, jedový sekret
- užitečná, v ČR ohrožená

## Rosnička zelená

- paličkovitě rozšířené prsty, hladká, jednobarevná

## Skokan hnědý, ostronosý (hnědí)

- nejhojnější žáby v ČR – lesy, vlhká místa

## Skokan zelený, skřehotavý (zelení)

- stojaté a pomalu tekoucí vody

**LEIA PRZEKŁĘTA**



**W ROPUCHE ZAKLETA**