

KATEDRA ZOOLOGIE, PRÍRODOVEDECKÁ FAKULTA UK , BRATISLAVA

SYSTÉM EUKARYOTICKÝCH JEDNOBUNKOVCOV A ŽIVOČÍCHOV

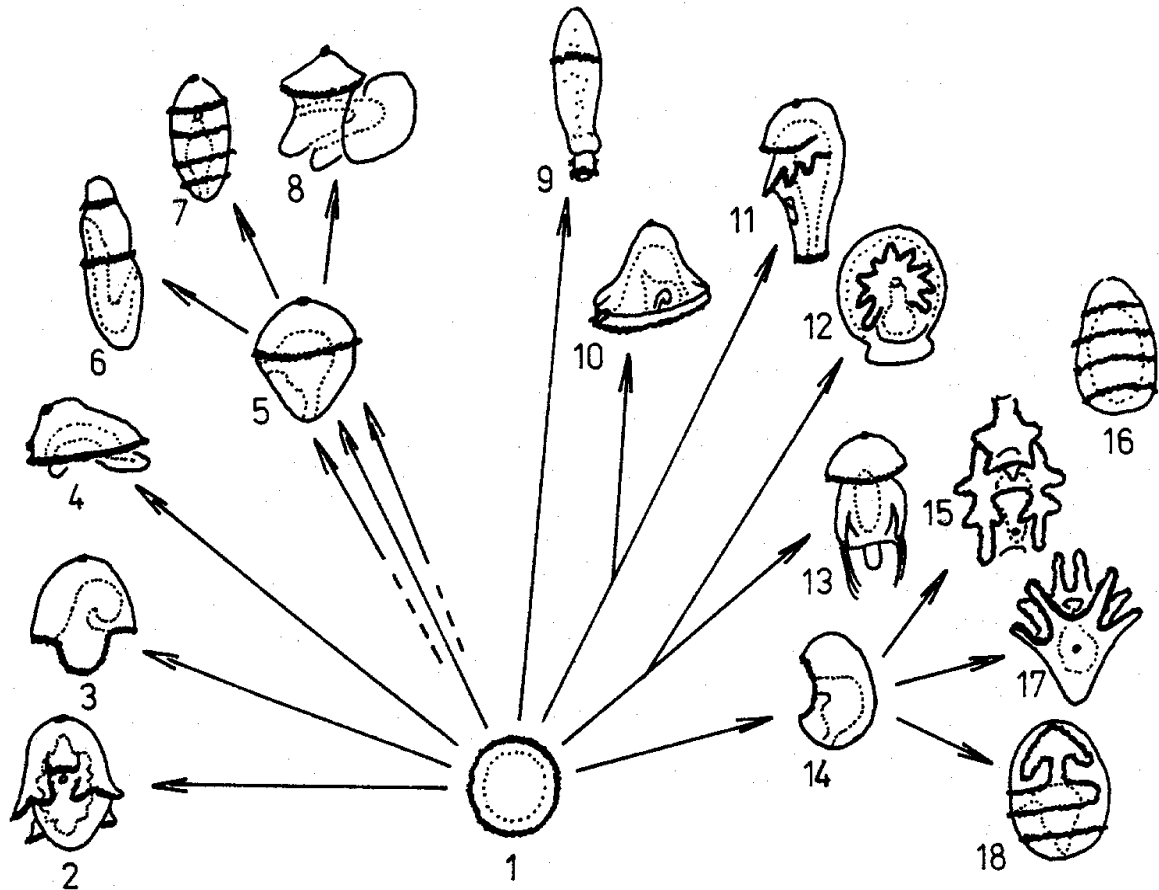
Eva TIRJAKOVÁ, Peter VĎAČNÝ, Ľudovít KOCIAN



Doc. RNDr. Dušan Matis, CSc. (5.3.1936 – 10.4.2012)
(foto: prof. Karol Hensel)

1. vydanie

BRATISLAVA 2015



Obr. 1. Evolúcia obrvených primárných lariev Metazoa (upravené podľa Ivanovej-Kazas 1987).

I. príklady lariev planulového (atrochofórneho) typu (základnou larvou je planula):

1. parenchymula (Porifera, Cnidaria, niektoré Bilateralia)
2. Müllerova larva (Turbellaria)
3. pilídium (Nemertini)
4. larva Entoprocta

II. larvy trochofórového typu (základnou larvou je trochofóra):

5. trochofóra (Annelida)
6. pelagoféra
7. metatrochofóra
8. veliger (Mollusca)

III. prechodné a adaptačné larvy trochofórového typu:

9. larva Pogonofora
10. scyfonautes (Bryozoa)
11. actinotrocha (Phoronidea)
12. larva Ecardines (Brachiopoda)
13. umbellaria Testicardines (Brachiopoda)

IV. larvy typu dipleurula:

14. dipleurula
15. aurikulária a bipinária (Holothuroidea a Asteroidea)
16. doliolária (Crinoidea)
17. ofio - a echinopluteus (Ophioidea a Echinoidea)
18. tornária (Enteropneusta)

Prvé vydanie prehľadu tejto príručky venujeme **doc. RNDr. Dušanovi Matisovi, CSc.**, významnému zoológovi, zakladateľovi Slovenskej protozoologickej školy, dlhoročnému vysokoškolskému učiteľovi a zakladateľovi tejto skromnej ale potrebnej brožúry. Pod jeho vedením bolo odpublikovaných 15 vydaní pod názvom Prehľad zoologického systému, žiaľ 16. vydanie už zostalo na jeho žiakoch, lebo doc. Matis nás opustil po ťažkej chorobe 10. apríla 2012. Celý svoj profesionálny život, od roku 1957 až do odchodu do dôchodku v roku 2001, prežil doc. Matis na Katedre zoológie Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave. Oficiálnym odchodom do dôchodku sa jeho práca neskončila, aktívne pracoval, zapájal sa do činnosti na katedre a učil svoju obľúbenú fylogenezu živočíchov prakticky až do svojej smrti. V priebehu svojho profesionálneho života pracoval na katedre v rôznych pozíciách, vychoval mnoho odborníkov, ktorí dnes úspešne pôsobia na mnohých výskumných i pedagogických pracoviskách nielen doma ale aj v zahraničí. Vo vedeckej práci sa dlhé roky orientoval najmä na faunistiku, ekológiu a praktickú hydrobiológiu nálevníkov. Podrobný životopis doc. Matisa bol publikovaný v časopise *Folia faunistica Slovaca*, 17 (3) 2012: 207–224, ktorého bol tiež zakladateľom a je voľne dostupný na stránke <http://zoology.fns.uniba.sk>.

Vzhľadom na zmenu autorského kolektívu i úpravu nadpisu tejto pomôcky pre študentov, nenadväzujeme 16. vydaním pôvodného Prehľadu zoologického systému, ale zvolili sme nový názov nakoľko sa venujeme prehľadne celému systému eukaryotických organizmov i keď „botanické“ skupiny sú spomenuté len orientačne. Predpokladáme, že v budúcnosti budeme systém priebežne upravovať a dopĺňať na základe nových poznatkov v ďalších upravených vydaniach.

ÚVOD

V priebehu posledných desaťročí dochádza k najvýznamnejším zmenám v systematike od čias jej základnej konštrukcie **Carlom Linneusom** v roku 1756. Najvýznamnejšie zmeny prinieslo najmä použitie nových molekulárno-biologických metód pri posudzovaní príbuznosti jednotlivých organizmov a ich vyšších taxonomických skupín. Prehľad systému organizmov (a teda aj živočíchov) odráža stav súčasného poznania všetkých biologických vied. Štruktúra systému je teda zrkadlom stupňa poznania v danom časovom horizonte. Posun v poznaní sa odráža v postupných premenách jednotlivých častí systému, presunoch jednotlivých skupín, čo predstavuje snahu o priblíženie sa čo najvernejšie známym fylogenetickým vzťahom.

Pri týchto úvahách o stanovení fylogenetických vzťahov organizmov sa opierame o základný postulát evolúcie: život na Zemi od svojho vzniku je **nepretržitý**. V rámci tohto vývoja predpokladáme tieto základné revolučné stupne evolúcie:

1. Vznik bunky

2. Vznik jadrovcov

3. Vznik mnohobunkovcov

Jadrovce (Eukaryota) sa od prvobunkovcov (Prokaryota) líšia:

1. Stavbou bunkového povrchu

2. Rozdelením bunky na samostatné funkčné celky prostredníctvom membrán

3. Reorganizáciou genetického materiálu

4. Vznikom bunkovej „kostry“ - cytoskeletu

Stručný prehľad historického vývoja systematiky

Prvé vzťahy medzi organizmami a vedecký základ pre systematiku a tým aj pre porovnávanie organizmov sformoval do systému **Aristoteles** (384 – 322 pred n. l.). Aristotelov systém vydržal takmer tisíc rokov, samozrejme v určitých obmenách, ale jeho princíp zostal zachovaný – posudzovanie organizmov podľa morfolologickej podobnosti.

John Ray v r. 1693 zaviedol pojem druhu. Vydal svoju základnú prácu „*Historia plantarum*“.

rum“, v ktorej spísal všetky dovtedy známe rastliny.

Jean-Baptiste Lamarck vychádzal pri formovaní svojho vývojového „rebríka“ (*scala naturae*) z princípu, že vývoj sa deje od najjednoduchších foriem k zložitejším; prechodov medzi organizmami je mnoho a sú teda nestále. Oproti prevládajúcemu mysleniu sa zasadzoval za uznanie **permanentných zmien** organizmov a za vznik nových druhov.

Carolus Linnaeus (Karol Linné) v r. 1736 zaviedol vo svojom diele vedeckú klasifikáciu so systematickými jednotkami (taxóny). Dielo „*Systema naturae*“ - jeho 10. vydanie z r. 1758 je základom dodnes platného názvoslovía. Opísal v ňom 4200 druhov (1222 stavovcov, 1936 druhov hmyzu).

Georges Cuvier zaviedol do vedy empirické metódy a bol preto prirovnávaný za Newtona biológie. Svoje biologické štúdie opieral o poznatky porovnávacej anatómie.

Prvé systémy založené na poznatkoch štúdia genómu sformovali Field et al. (1988), Ake (1990), Maweglitsch & Xhramm (1991), Whittaker (1989), Woese (1990) a Cavalier-Smith (1981).

Pri tvorbe predloženého systému sme sa opierali predovšetkým o práce Adl et al. (2005, 2012), Cavalier-Smith (2009) a Smirnov et al. (2011). Naš systém sme koncipovali aj na základe prác mnohých ďalších autorov (napr. Cavalier-Smith 1981 – 2009; Margulisová & Schwartz 1998; Nielsen 2001; Bouchet & Roscoi 2005; Nelson 2006; Zrzavý 2006; Geisler & Zima 2007 atď.).

U jednotlivých taxónov eukaryotických jednobunkovcov uvádzame aj mená autorov, ktoré sa podarilo získať v dostupnej literatúre. Tento údaj má umožniť získať predstavu o roku opisu jednotlivých skupín, ako aj o ich autorovi. Toto by malo významne prispieť k pochopeniu problémov definície skupín vyšších systematických taxónov a z toho vyplývajúcich vzťahov v historickej rovine ich klasifikácie.

Metodika systematiky

Cieľom systematiky je na základe homologických znakov jednotlivých druhov alebo skupín druhov stanoviť ich vzájomné fylogenetické vzťahy. Takto stanovené vzťahy slúžia ako základ prirodzeného systému. Jednotlivé druhy v skupinách teda zdieľajú homologické znaky,

ktoré tieto skupiny definujú. Na tomto princípe sa budovali systémy celé tisícročia od čias Aristotela. Problém nastáva, ak sa na konštrukciu systému použijú nehomologické znaky, t.j. znaky iné ako sú kľúčové inovácie (apomorfie). Na rozoznanie apomorfí sa využívajú poznatky rôznych biologických vied vrátane fyziológie, morfológie, embryológie, biomechaniky a pod. V súčasnosti sa stali nosnými pri posudzovaní tvorby systémov výsledky z ultraštruktúrnych a molekulárno-biolo-gických štúdií. Tieto poznatky sú analyzované celou paletou štatistických a fylogenetických postupov, ktoré prinášajú výsledky v grafickej podobe vývojových stromov.

V modernej systematike sa upúšťa od označovania jednotlivých taxónov linneovskými taxonomickými stupňami akými sú **ríša, kmeň, trieda, rad, čeľaď** a pod. Uvádzanie týchto stupňov v rámci jednotlivých skupín sme v tomto vydaní ponechali na rozhodnutí autorov jednotlivých častí.

V tomto vydaní systému sme k jednotlivým taxónom v niektorých častiach uviedli stručné poznámky. Tieto vysvetľujú ich postavenie v systéme a v niektorých prípadoch, ak tieto jednotky nie sú všeobecne známe, aj ich stručnú charakteristiku.

Vznik života

Vznik života na Zemi sa predpokladá zhruba v období **pred 3,5 miliardou rokov**. Podobnosti medzi všetkými bunkovými organizmami sú tak veľké, že predpokladáme, že sa vyvinuli z jedného spoločného predka.

Ako prvé sa objavili prokaryotické organizmy – **Archea a Bacteria**. Predpokladá sa, že prvé eukaryotické organizmy sa objavili zhruba v období pred 2,8 – 1 miliardou rokov. Označované sú ako **akritarchy** a predstavujú prvé mikrofosílie pripomínajúce eukaryotické organizmy. Nájdené boli v južnej Afrike. Predpokladá sa, že zhruba pred 1,7 miliardou rokov, sa vyvinuli aj prvé mnohobunkové organizmy s diferencovanými bunkami. Prvé riasy datujeme do obdobia zhruba pred 1,2 miliardou rokov. Prvé suchozemské **rastliny** sa objavili zhruba pred 450 miliónmi rokov.

Stavovce vznikli asi pred 525 miliónmi rokov počas kambrickej evolučnej explózie. V období permu sa objavujú synapsidy, vrátane pred-

chodcov cicavcov. V perme a triase (pred 250 miliónmi rokov) sa udiala katastrofa masívneho vyhynutia živočíchov. Po tejto katastrofe sa archosauiry stali najhojnejšími stavovcami. Jedna skupina z archosauir a dinosaury dominovali v jure a kriede. Tu sa objavujú aj prvé malé hmyzožravce. Po kriedovo–treťohornej katastrofe pred 65 miliónmi rokmi vyhynuli veľké jaštery.

Fosílné dôkazy naznačujú, že kvitnúce rastliny sa objavili a rýchlo rozvinuli v spodnej kriede, medzi 130 – 90 miliónmi rokmi. Ich rýchlej evolúcii veľmi pravdepodobne prospela spoločná evolúcia s opelujúcim hmyzom.

Ľudia sa vyvinuli z línie vzpriamených ľudoopov, ktorých najstaršie fosílie pochádzajú z obdobia pred viac ako 6 miliónmi rokov.

Zmeny v systéme Eukaryota za posledné obdobie

Molekulárno-biologické zistenia, ako uvádza Haris (2005), spôsobili zásadné revolučné postoje pri hodnotení doterajšieho systematického postavenia viacerých skupín.

Na základe toho dnes už vieme, že skupina nazývaná prvoky (Protozoa, Monocytozoa, Protista) nie je monofyletická a netvorí teda systematicky jednotnú skupinu, ale predstavuje len umelé zoskupenie rôznych skupín eukaryotických organizmov, ktoré sú väčšinou jednobunkové a mikroskopické, ale fylogeneticky väčšinou veľmi vzdialené. Práve táto skupina organizmov predstavuje základ evolúcie všetkých mnohobunkových skupín. V súčasnosti je predmetom zvýšeného záujmu vedcov a preto na tejto úrovni dochádza v rámci systematiky aj k najväčším zmenám v relatívne krátkych časových intervaloch. Dodnes nie je objasnený koreň fylogenetického stromu eukaryotov. Za významný krok v systematike Eukaryota možno považovať prácu Adl et al. (2005). Títo autori všetky eukaryotické organizmy zaradili do šiestich základných fylogenetických línií: Opisthokonta, Amoebozoa, Excavata, Archaeplastida, Chromalveolata a Rhizaria. Fylogenetické vzťahy medzi týmito skupinami väčšinou ešte neboli objasnené. Za deväť rokov od vydania prvej príručky nastali viaceré zmeny v rámci ponímania príbuzenských vzťahov a mnohé boli na základe molekulárno-biologických a biochemických analýz vrátane multigénových vyriešené. Tieto zmeny zahŕňa posledná úprava

a syntéza v makrosystematike Eukaryota ktorú urobili Adl et al. v roku 2012, pričom v podstate zachovali pôvodné fylogenetické línie. Výraznejším posunom na vyšších úrovniach bol rozpad línie Chromalveolata (ktorá je pravdepodobne polyfyletická), na dve veľké skupiny Stramenopiles a Alveolata a štyri menšie skupiny: Cryptophyta, Haptophyta, Telonemia a Centrohelida. Multigénové analýzy podporili príbuzenstvo skupín Stramenopiles a Alveolata so skupinou Rhizaria (Burki et al. 2009, 2010, 2012), s ktorými už dnes tvoria spoločnú fylogenetickú líniu v súčasnosti pomocne označovanú aj ako skupina SAR, odvodenú z prvých písmen názvu veľkých skupín (Stramenopiles, Alveolata a Rhizaria). V štyroch vyššie spomínaných skupinách, (Cryptophyta, Haptophyta, Telonemia a Centrohelida), považovaných do r. 2012 za samostatnú líniu Hacrobia, nastali výraznejšie zmeny. Cryptophyta, Telonemia, Centrohelida a s pripojenou malou skupinkou Katablepharida tvoria pravdepodobne líniu dnes označovanú ako Criptista s blízkym príbuzenstvom k skupine Rhizaria. Skupina Haptophyta sa vyčlenila ako samostatná línia a predpokladá sa jej príbuzenstvo s ríšou Archaeplastida.

Na základe týchto výsledkov sa predpokladá, že pravdepodobne existujú minimálne tri základné samostatné línie eukaryotických organizmov – Amorphea (bývalé Unikonta), Excavata a Diaphoretickes (dve skupiny v nedávnej minulosti zaraďované do skupiny Bikonta). Ako sa zdá, Excavata teda tvoria samostatnú nezávislú líniu a Diaphoretickes zahŕňajú skupiny SAR, Criptista a Archaeplastida. Od rozdelenia všetkých eukaryotických organizmov vrátane všetkých mnohobunkovcov do dvoch základných línií **Unikonta** a **Bikonta**, sa na základe viacerých potvrdených odlišností a hromadiacich sa výnimiek postupne upúšťa.

Výraznejšie zmeny nastali v posledných rokoch najmä na nižších úrovniach Eukaryota. Ríša Excavata, zahŕňajúca najmä anaeróbne žijúce jednobunkovce bola rozdelená na tri skupiny Discoba, Metamonada a maličkú skupinu zahŕňajúcu jediný rod *Malawinomonas*. Zmeny nastali aj v rámci skupiny Alveolata, v ktorej bola vyčlenená samostatná skupina (kmeň) Protalveolata. Problematická skupina

Pseudociliata, zaradovaná v minulosti medzi nálevníky, neskôr medzi Euglenozoa, bola na základe molekulárno-biologických zistení presunutá do línie Excavata v rámci skupiny Heterolobosea.

Vo všetkých spomínaných líniách (ríšach) badať tendenciu vytvárania mnohobunkovej organizácie i keď u viacerých skupín zostala len vo forme plazmódii a rôznych „agregátov“. Len dve ríše dali vznik „klasickým“ mnohobunkovým formám **Opisthokonta** hubám (Fungi) a živočíchom (Animalia) a **Archaeplastida** zeleným rastlinám (Plantae).

Pôvodne medzi prvokmi uvádzaná skupina Myxozoa nepatrí medzi jednobunkovce, ale považuje sa za redukované mnohobunkovce. Dnes sa v systémoch už pevne zaradila do kmeňa prhlivcov (Radiata, Cnidaria, Medusozoa).

Mnohobunkové živočichy Metazoa (Animalia) sú skupinou monofyletickou, pričom ich sesterskou skupinou sú Choanozoa.

Problematické, vždy neisté postavenie Mesozoa, ukazuje na možnosť ich definitívneho zaradenia medzi najjednoduchšie dvojstranovce (Bilateralia).

Medzi mechúrníkmi (Radiata, Coelenterata) došlo k presunu korálovcov Anthozoa na začiatok ich systému, lebo sa ukázalo, že sú fylogeneticky pôvodnejšie.

Molekulárno-biologické metódy zatiaľ tiež s úplnou určitosťou nevyriešili postavenie acélomát (Acoelomata) ako východiskovej skupiny dvostranovcov (Bilateralia). Ale táto pozícia sa javí ako najpravdepodobnejšia.

K zásadným zmenám došlo medzi dvojstranovcami (Bilateralia), kde prvoúste živočichy (Protostomia) boli usporiadané do dvoch základných fylogenetických vetiev: špirálovce – Spiralia a zvliekavce – Ecdysozoa. Na základe toho sa predpokladá, že článkonožce (Arthropoda) nepatria do fylogenetickej línie odvodenej od obrúčkavcov (Annelida), ale stali sa príbuznými hlístovcov (Nematoda). Zvliekavce sa vyznačujú zvliekaním stvrdnutej vonkajšej časti pokožky (vonkajšej kostry) pri raste. Ak sa vyskytujú larvy, nie sú obrvené a vzniká vždy zmiešaná telová dutina – **myxocél**. Špirálovce (Spiralia) spolu s Lophotrochozoa sa vyznačujú odlišným embryonálnym vývinom s larvami typu trochofóry a priamym vznikom célomovej

dutiny. Ukázalo sa tiež, že ploskavce (Platyhelminthes) sú fylogeneticky príbuzné viac špirálovcom než ostatným dvojstranovcom. Rovnako bola dokázaná príbuznosť pásnic (Nemertini) so špirálovcami (Spiralia), do ktorých sa dnes zaradujú.

V provizórnych systematických jednotkách, ktoré uvádzame aj v našom systéme ako sú Pseudocoelomata, dochádza k spresňovaniu vzťahov medzi jednotlivými kmeňmi. Tak brušnobrvce (Gastrotricha), ako sa ukázalo, nejavia príbuznosť k zvliekavcom. Háčikohlavce (Acanthocephala) sú podľa posledných zistení veľmi blízko príbuzné vírnikom (Rotatoria), do ktorých sú zaradené. K vírnikom boli zistené príbuzenské vzťahy aj so skupinou Cycliophora.

Podľa posledných výskumov dochádza v systematike ulitníkov k významným zmenám, opierajúcich sa o použitie molekulárno-biologických metód (Bouchet & Roscoi 2005; Nakano & Ozawa 2007; Geiger 2009; Fehse 2007; Beu 2008; Bouchet et al. 2011 a.i.). Podtrieda **Prosobranchia** sa rozpadá na podtriedy: Ptellogastropoda, Vetigastropoda, Cocculiniformia, Neritimhia, Caenogastropoda a Heterobranchia. Druhú skupinu ulitníkov tvoria nadrady Opistobranchia a Pulmonata zhrnuté do podtriedy Heterogastropoda. V týchto jednotlivých fylogenetických líniách je dosiaľ sporné umiestenie viacerých skupín, preto ich v tomto vydaní ponechávame v starom umiestení ako aj pomenovaní. Ich definitívne umiestenie a formovanie znalostí fylogenetických vzťahov bude známe až v najbližších rokoch, čo znamená, že treba očakávať priebežné zmeny. V tomto zmysle však treba uviesť, že podtrieda Prosobranchia sa už dnes nepoužíva ako uznávaný taxón. Z toho vyplýva, že fylogeneticky sa ulitníky formovali v menovaných osobitných skupinách, hoci dnes sa nachádzajú ešte formy, ktorých fylogenetické postavenie je stále nejasné.

Výskum ukázal, že článkonožce (Arthropoda) sú monofyletickou skupinou a preto systematická jednotka často uvádzaná a spájajúca ich s ďalšími skupinami do Uniramnia musela byť zrušená. Definitívne sa už potvrdilo, že Pentastomida sú kôrovce.

U druhoústovcov (Deuterostomia), nedošlo k veľkým zmenám. Molekulárno-biologické výskumy potvrdili tradičné delenie tried ostnato-

kožcov (Echinodermata) možno s perspektívou zmenou zaradenia Concentricycloida do hviezdoviek. Ukazuje sa, že polochordáty (Hemichordata) sa zdajú príbuznejšie ostnatožcom viac ako k chordátam. Vertebrata nejavia výraznejšie príbuzenské vzťahy k ostnatožcom. Ukazuje sa, že Cephalochordata môžu byť skôr sesterskou skupinou stavovcov (Vertebrata) než plášťovcov (Tunicata).

Placentálne cicavce (Eutheria) sa pravdepodobne vyvíjali v štyroch vetvách: Afrotheria, Xenarthra, Enarchontogliidea a Laurasiatheria.

V tomto systéme uvádzame len skupiny, ktoré sa v súčasnosti vyučujú v rámci predme-

tov Katedry zoológie Prírodovedeckej fakulty UK v Bratislave.

Moderné systémy sa spravidla vyhýbajú pomenovaniu taxonomických jednotiek. To sa prejavilo názorne aj na systematike stavovcov, kde vo fylogeneticky vyšších taxónoch nie sú taxonomické jednotky uvedené. Tento princíp sme nepoužili pri kmeňoch bezchordátov, nakoľko by sa ich systém stal menej prehľadný a pre študenta ťažko zvládnuteľný. Preto v tejto príručke robíme kompromis medzi súčasným poňatím rozdelenia živočíšnej ríše a klasickým „linneovským“ hierarchickým systémom.

PodĎakovanie: Kolektív autorov ďakuje prof. Karolovi Henselovi za poskytnutie časti systému Deuterostomia.

BIOTA – živé organizmy

1. superdomínium: **ACELLULATA** – nebunkovce
 1. domínium: **VIRUSES** – vírusy
2. superdomínium: **CELLULATA** – bunkovce
 1. domínium: **PROKARYOTA** – predjadrovce
 1. nadriša: **ARCHEA** – archebaktérie
 2. nadriša: **BACTERIA** – baktérie
 2. domínium: **EUKARYOTA** – jadrovce

domínium: **EUKARYOTA** Whitaker & Margulis, 1978

Eukaryota sú organizmy tvorené bunkami, ktorých organely sú ohraničené membránami. Majú cytoskelet („bunkovú kostru“), ktorá je viazaná na prítomnosť aktínu (mikrofilameny) a tubulínu (mikrotubuly). Hlavným znakom eukaryotickej bunky je teda jej rozdelenie na funkčné celky prostredníctvom membrán. Základnou jednotkou je jadro: štruktúra obalená dvojitou membránou, v ňom je uložená genetická výbava bunky. Ďalšími súčasťami eukaryotickej bunky sú ďalšie organely ako napr. mitochondrie, plastidy, vakuoly, endoplazmatické retikulum, Golgiho aparát a ďalšie, tiež oddelené od cytoplazmy membránami. Charakteristické je tiež delenie buniek: **mitóza** (priame delenie bunky – nepohlavné rozmnožovanie) a **meióza** (pohlavné rozmnožovanie – splynutie haploidných gamét). Na základe súčasných poznatkov sú eukaryotické organizmy zaraďované minimálne do 3 samostatných fylogenetických línií (Excavata, Amorphea, Diaphoretickes) a aj keď sa mnohé príbuzenské vzťahy niektorých menej známych skupín už čiastočne vyriešili, stále existujú skupiny ktorých fylogenetické postavenie je nejasné (organizmy nejasného zaradenie, teda *incertae sedis*).

línia: **EXCAVATA** Cavalier-Smith, 2002

Intenzívne výskumy v posledných rokoch potvrdili vyčlenenie skupiny Excavata z pôvodnej línie Bikonta. Ukazuje sa, že predstavujú samostatnú vývojovú líniu paralelnú s novo zavedenými líniami Amorphea a Diaphoretickes. Zatiaľ nebol stanovený definitívny názov tejto línie, preto ju uvádzame pod pôvodným názvom ríše.

ríša: **EXCAVATA** Cavalier-Smith, 2002 – exkaváty

Charakteristickým pôvodným znakom skupiny je **cytostomálna priehlbeň** (ventrálna brázda) vystužená mikrotubulami, tiahnuca sa ventrálnou stranou bunky. U pôvodných foriem v nej kmitá vlečný bičik, ktorý slúži na priháňanie a koncentráciu potravy. Zachováva sa len u pôvodných foriem, neskôr redukuje. V mitochondriách (ak sú prítomné) sú **tubulárne**, **diskoidálne** a niekedy aj **laminárne kristy (cristae)**. V systémoch sa často zaraďujú medzi fylogeneticky východiskové formy o čom svedčia aj molekulárne sekvencie. Mnohí autori predpokladajú, že je to polyfyletická ríša tvoriaca základ vývoja ostatných jadrovcov. V rámci systematiky tejto skupiny došlo k najvýraznejším zmenám na nižších úrovniach oproti predchádzajúcim vydaniám. Systém sme upravili podľa Adl et al. (2012), ktorí rozdelili túto skupinu na 3 podskupiny Discoba, Malawinomonada a Metamonada, niektoré skupiny sme z hľadiska kontinuity zachovali v pôvodnej podobe (niektoré menšie skupiny nie sú uvedené).

1. podríša: **DISCOBA** Simpson in Hampl et al., 2009

Skupina bez výrazných spoločných morfológických znakov (meňavkovité, bičíkaté s mitochondriami aj s ich redukciou, s ventrálou ryhou i bez nej). Zoskupené na základe molekulárno-biologických a biochemických znakov.

1. nadkmeň: **JAKOBIDA** Cavalier-Smith, 1993, emend. Adl et al., 2005 (Loukoozoa)

Morské aj sladkovodné, väčšinou aeróbne jednobunkovce s dvoma bičíkmi. Vlečný bičík je vo ventrálnej brázde (ryhe), na jeho dorzálnej strane je plutvička. Považujú sa za najpôvodnejšie exkaváty nielen na základe morfológie (ventrálna ryha a vlečný bičík s plutvičkou), ale aj molekulárno-biologicky.

2. nadkmeň: **DISCRISTATA** Cavalier-Smith, 1998

Spoločným znakom sú diskoidálne mitochondriálne kristy. Zahŕňa dve morfológicky i ekologicky odlišné skupiny, meňavkovité i bičíkaté, voľne žijúce i parazitické. Ich príbuznosť potvrdzujú multigenové analýzy.

1. kmeň: **HETEROLOBOSEA** Page & Blanton, 1985 – slzovičkovce (Percoloozoa)

Meňavkovité formy s tzv. erupčivým (monoaxiálnym) tokom cytoplazmy (erupčívne pseudopódie). Pseudopódie kmeňa Heterolobosea nie sú ale homologické pseudopodiám ríše Amoebozoa. Meňavkovitá forma môže byť dominantná, často má len jednu lobopódiu, označuje sa aj ako forma limax kvôli podobnosti s jednou so slimákmi rodu *Limax*. V životnom cykle môže dochádzať aj k transformácii na bičíkatú formu (2 alebo 4 bičíky). Bičíky nikdy nemajú mastigonémy. Majú mitochondrie alebo hydrogenozómy, v mitochondriách sa nachádzajú diskoidálne kristy. Tendencia k tvorbe agregátov. Systematika neustálená, Adl. et al. (2012) zlúčili nasledovné tri triedy do Tetramitia.

1. trieda: **SCHIZOPYRENA** Singh, 1952 - slzovičky
2. trieda: **ACRASIDA** Page & Blanton, 1985 – akráziovky
3. trieda: **PSEUDOCILIATEA** – panálevníky

2. kmeň: **EUGLENOZOA** Cavalier-Smith, 1981 – krásnoočká

Autotrofné aj heterotrofné bičíkaté formy (pôvodne 2 bičíky, došlo k redukcii na jeden), voľne žijúce i parazitické, indikátory organického znečistenia vody. Systematika problematická najmä v triede Kinetoplastea – novšie systémy predpokladajú, že všetky skupiny okrem Trypanosomatida budú súčasťou skupiny Bodonida.

1. trieda: **EUGLENIDA** Bütschli, 1884 – euglenovce
2. trieda: **KINETOPLASTEA** Honigberg, 1963 – bázobičíkovce
 1. podtrieda: **Prokinetoplastina** Vickerman in Moreira et al., 2004
 2. podtrieda: **Metakinetoplastina** Vickerman in Moreira et al., 2004
 1. rad: **Bodonida** – bodonidy
 2. rad: **Trypanosomatida** – trypanozómy
3. trieda: **DIPLONEMEA** Cavalier-Smith, 1993
4. trieda: **SYMBIONTIDA** Subuki et al., 2009

2. podríša: **MALAWINOMONADA** O'Kelly & Nerad, 1999

Malá skupina v súčasnosti zahŕňajúca len jeden druh. Na základe molekulárno-biologických odlišností bola vyčlenená z nadkmeňa Jakobida (Loukoozoa), kam bola pôvodne zaraďovaná. Malé voľne žijúce dvojbičíkaté formy so zachovanými exkavátnymi znakmi a typickými mitochondriami s diskoidálnymi kristami. Sladkovodné alebo pôdne.

3. podríša: **METAMONADA** Cavalier-Smith, 1987 – metamonády

Bičíkaté formy, žijúce ako endosymbionty alebo parazity rôznych druhov živočíchov alebo voľne žijúce v prostredí s nedostatkom kyslíka (anaeróbne). Pôvodné formy so 4 bičíkmi (znásobenie, redukcia). Nemajú mitochondrie (redukcia na hydrogenozómy alebo mitozómy). Ich genóm je zahrnutý v genóme jadra (Tavar, 1999).

1. nadkmeň: **FORNICATA** Simpson, 2003

Heterotrofné bičíkaté formy s jedným alebo dvomi karyomastigontami (komplex bičíky-jadro). Jeden karyomastigont obsahuje 1-4 bičíky (monozoické-diplozoické formy). Mitochondrie nie sú prítomné.

1. kmeň: **RETORTAMONADA** Grassé, 1952 – retortamonády

2. kmeň: **DIPLOMONADA** Wenyon, 1926 – diplomonády

1. trieda: **ENTEROMONADEA** Brugerolle, 1975 – enteromonády

2. trieda: **DIPLOMONADEA** Wenyon, 1926 – diplomonádky

3. kmeň: **CARPEDIEMONADA** Kolisko et al., 2010

2. nadkmeň: **PREAXOSTYLA** Simpson, 2003 (**OXYMONADA** Grassé, 1952) – oxymonády

Heterotrofné, bičíkaté formy s redukovanými mitochondriami. Endozoické.

3. nadkmeň: **PARABASALIA** Honigberg, 1973 – mnohobičíkovky

Charakteristickým znakom je prítomnosť parabazálneho aparátu (výrazný Golgiho komplex napojený na mikrotubuly bazálneho telieska bičíka). V systematike skupiny nastali viaceré zmeny – pôvodné dve tu uvádzané skupiny sa rozpadli na viaceré menšie, ktoré z hľadiska kontinuity a zjednodušenia neuvádzame.

1. kmeň: **TRICHOMONADEA** Kirby, 1947 – trichomonády

2. kmeň: **HYPERMASTIGIDEA** Grassi & Foá, 1911 – mnohobičíkovky

lína: **DIAPHORETICKES**

Zahŕňa väčšinu skupín pôvodne patriacich do línie Bikonta (dnes sa od definície a existencie skupiny Bikonta upúšťa). Línia Diaphoretickes dnes zahŕňa dve veľké skupiny (ríše) Archaeplastida a SAR (skratka pre Stramenopiles, Alveolata a Rhizaria). Ďalej sem patria minimálne štyri menšie skupiny: Cryptophyta, Haptophyta, Telonemia, Centrohelida s doteraz neujasnenou pozíciou v rámci tejto línie.

ríša: **ARCHAEPLASTIDA** Adl et al., 2005 (Plantae, Primoplantae) – rastliny

Plastidy majú len dve membrány a sú zrejme primárnymi endosymbiontami. Nemajú centriolu, mitochondrie majú **ploché kristy**, v bunkovej stene je celulóza a zásobnou látkou je škrob. Považuje sa za monofyletickú skupinu vzhľadom na rovnakú stavbu mitochondrií. Skupina je rozpracovaná len okrajovo, podrobnosti môže čitateľ nájsť v botanickom systéme.

1. podríša: **GLAUCOPHYTA** Skuja, 1954

Plastidy vznikli endosymbiózou prokaryotického organizmu (**sinice**) – obsahuje len 2 membrány. Potvrdenie endosymbiotickej teórie. Iba chlorofyl a, fykobiliproteíny a iné pigmenty. Bičíkaté aj bezbičíkaté štádiá v životnom cykle.

2. podríša: **RHODOPHYTA** Thuret, 1855 – červené riasy

Bez bičíkatých štádií v životnom cykle, aj bez akýchkoľvek základov bazálnych teliesok bičíkov alebo iných základov mikrotubulárnych štruktúr so vzorcom $9 \times 2 + 2$. Namiesto toho sú prítomné polárne prstence. Chloroplasty dvojmembránové (bez obalu endoplazmatického retikula). Iba chlorofyl a. Zásobná látka v cytoplazme je škrob. Uzavretá mitóza so zachovaným jadrovým obalom a deliacim vretienkom. Bunková stena môže obsahovať celulózu.

3. podríša: **CHLOROPLASTIDA** Adl et al., 2005 – zelené rastliny

Plastidy obsahujú chlorofyl a + b, pyrenoid sa nachádza často vo vnútri plastidu. Na povrchu bunky celulózová bunková stena. Obsahujú centrioly. Väčší počet kmeňov (v rámci jednobunkovcov spomenieme len kmeň Chlorophyta).

1. kmeň: **CHLOROPHYTA** Reichenbach, 1834 – zelené riasy
 1. trieda: **VOLVOCIDEA** Francé, 1894 – gúľačovce
 2. trieda: **PRASIMONADEA** Christensen, 1963 – prasimonády

ríša: **SAR**

Komplikovaná skupina autotrofných (chlorofyl a+c) aj heterotrofných organizmov veľmi rôznorodej morfolologickej stavby i spôsobu života. Pôvodne mali sekundárne symbionty – plastidy (riasy). Na povrchu plastidu sú štyri membrány (vonkajšia splynula s ER), u niektorých skupín redukcia plastidov. Meno ríše je odvodené od začiatočných písmen skupín (podríší), ktoré sem patria (Stramenopiles, Alveolata, Rhizaria).

1. podríša: **STRAMENOPILES** Patterson, 1989 – stramenopily

Množstvo skupín preberaných v botanickom systéme. Tu sú uvádzané len výberovo niektoré najznámejšie skupiny. V rámci kmeňa Opalinata uvádzaná skupina Blastocystidea bola povýšená (Adl a kol. 2012) na vyššiu úroveň (kmeň).

1. kmeň: **OPALINATA** Wenyon, 1926 – opaliny
 1. trieda: **ROTOMONADEA** Grassé, 1952 – protomonády
 2. trieda: **OPALINEA** Wenyon, 1926 – opaliny
 3. trieda: **BLASTOCYSTIDEA** Alexeev, 1911 – blastocystovky
2. kmeň: **BICOSOECIDA** (Grassé, 1914) Karpov, 1998 – chobotnatkovce
3. kmeň: **LABYRINTHULOMYCETES** Dick, 2001 – labyrintky
4. kmeň: **ACTINOPHRYIDAE** Claus, 1874, emend. Hartmann, 1926 – slnčovky
5. kmeň: **CHRYSOPHYCEAE** Pascher, 1914 (Chryomonadina Engler, 1898) – chryzomonády
6. kmeň: **BACILLARIOPHYCAE** Haeckel, 1878 (**DIATOMAE** Dumortier, 1821) – rozsievky

Plus ďalšie skupiny na úrovni kmeňov ako napr. Pseudofungi, Ochrophyta, Phaeophyceae, Xanthophyceae, Eustigmatophyceae, Raphidophyceae a mnohé ďalšie (viď botanický systém).

2. podríša: **ALVEOLATA** Cavalier-Smith, 1991 – alveoláty

Systematicky relatívne stabilná, monofylitická skupina. Pod cytoplazmatickou membránou sa nachádzajú kortikálne alveoly, u Apicomplexa len jeden súvislý alveolus. V niektorých systémoch sú Dinoflagellata a Apicomplexa spájané do spoločnej skupiny Myzozoa Cavalier-Smith & Chao, 2004. Ich spoločným znakom je špecifický spôsob prijímania potravy – vysávanie koristi (myzocytóza).

Posledné výskumy potvrdili príbuznosť skupín Chromerida, Colpodellida a Perkinsidae, ktoré boli zaradené do samostatnej skupiny Protalveolata. Za najbližších príbuzných „klasických“ Apicomplexa sa považujú línie Chromerida a Colpodellida.

1. kmeň: **PROTALVEOLATA** Adl et al., 2012 – protalveoláty
 1. trieda: **CHROMERIDA** Moore et al., 2008
 2. trieda: **COLPODELLIDA** Adl et al., 2005 – kolpodely
 3. trieda: **PERKINSIDA** Adl et al., 2005 – perkinsovky
2. kmeň: **DINOFLAGELLATA** Bütschli, 1885 – panciernatky
3. kmeň: **APICOMPLEXA** Levine, 1980 – výtrusovce
 1. trieda: **GREGARINA** Dufour, 1828 – gregaríny
 1. rad: **Archigregarinida** – pragregaríny
 2. rad: **Eugregarinida** – eugregaríny
 3. rad: **Neogregarinida** – neogregaríny
 2. trieda: **COCCIDIA** Leuckart, 1879 – kokcidie
 1. rad: **Protococcidia** – prvokokcidie
 2. rad: **Eucoccidia** – eukokcidie
 3. trieda: **HEMATOZOEIA** Danilewsky, 1885 – krvinkovky
4. kmeň: **CILIOPHORA** Doflein, 1901 – nálevníky
 1. podkmeň: **POSTCILIODESMATOPHORA** Gerassimova & Seravin, 1976
 1. trieda: **KARYORELICTEA** Corliss, 1974 – karyorelikty
 2. trieda: **HETEROTRICHEA** Stein, 1859 – heterotrichy
 2. podkmeň: **INTRAMACRONUCLEATA** Lynn, 1996
 1. trieda: **SPIROTRICHEA** Bütschli, 1889 – špirálobrvce
 1. podtrieda: **Oligotrichia** – oligotrichy
 2. podtrieda: **Stichotrichia** – stichotrichy
 3. podtrieda: **Hypotrichia** – hypotrichy
 2. trieda: **ARMOPHOREA** Jankovski, 1964 – armofórovce
 3. trieda: **LITOSTOMATEA** Small & Lynn, 1981 – litostómovce
 1. podtrieda: **Rhynchostomatia** – chobotovky
 2. podtrieda: **Haptoria**
 3. podtrieda: **Trichostomatia** – vakovky
 4. trieda: **PHYLLOPHARYNGEA** de Puytorac et al., 1974 – ústočkošvovce
 1. podtrieda: **Phyllopharyngia** – švovoústčky
 2. podtrieda: **Chonotrichia** – golierikovky
 3. podtrieda: **Suctoria** – cicavky
 5. trieda: **NASSOPHOREA** Small & Lynn, 1981 – črievičkovce
 6. trieda: **COLPODEA** Small & Lynn, 1981 – kolpódovce
 7. trieda: **PROTOSTOMATEA** Schewiakoff, 1896 – predoustočkovce
 8. trieda: **PLAGIOPYLEA** Small & Lynn, 1981 – plagiopylovce
 9. trieda: **OLIGOHYMENOPHOREA** de Puytorac et al., 1974 – máloblanovce
 1. podtrieda: **Hymenostomatia** – blanoústčkovky
 2. podtrieda: **Scuticociliatida**
 3. podtrieda: **Peritrichia** – kruhobrvce

4. podtrieda: **Astomatia** – bezústočkovky

5. podtrieda: **Apostomatia** – skrytoústky

3. podríša: **RHIZARIA** Cavalier-Smith, 2002 – rizárie

Charakteristické tenké niťovité panôžky rôznych typov (filopódie, retikulopódie, axopódie). Väčšinou meňavkovilé, menej bičíkaté formy. Jediná skupina bez tvorby viacbunkových štádií. V súčasnosti veľmi komplikované fylogenetické vzťahy a z toho vyplývajúca systematika, preto zachováваме ešte staršie klasické členenie.

1. kmeň: **CERCOZOA** Cavalier-Smith, 1998 – cerkozoy

1. trieda: **CERCOMONADA** Poche, 1913 – cercomonády

2. trieda: **PHYTOMYXEA** Cook, 1928 – fytomyxy

3. trieda: **HAPLOSPOREA** Caullery, 1953 – haplospóry

4. trieda: **PARAMYXEA** Chatton, 1911 – paramyxy

5. trieda: **SILICOFILOSEA** Adl et al., 2005 – silikofilózie

6. trieda: **EUGLYPHEA** Bovee, 1985 – euglyfocce

7. trieda: **PHAEODAREA** Haeckel, 1879 - fedárie

2. kmeň: **FORAMINIFERA** D'Orbigny, 1820 – dierkavce

3. kmeň: **GROMIA** Claparède & Lachmann, 1859 – gromiovce

4. kmeň: **RADIOLARIA** O.F.Müller, 1858 – mrežovce

1. trieda: **POLYCYSTINEA** Ehrenberg, 1838

1. podtrieda: **Spumellaria** Ehrenberg, 1875 – spumelárie

2. podtrieda: **Nassellaria** Ehrenberg, 1875 – naselárie

2. trieda: **ACANTHAREA** Haeckel, 1881 – akantárie

4. podríša (?): **CRIPTISTA**

Nedávno zaraďované v rámci skupiny Hacrobia (do r. 2012). Komplikovaná skupina autotrofných aj heterotrofných organizmov veľmi rôznorodej morfolologickej stavby. Z ríše Chromalveolata boli vyčlenené ako samostatné línie Cryptophyta, Katablepharida, Centrohelida, Telonemia a niektoré ďalšie menšie skupiny. Dnes sa predpokladá ich blízke príbuzenstvo s ríšou SAR v rámci línie Diaphoretickes. Pravdepodobne budú patriť do podríše Rhizaria.

1. kmeň: **CRYPTOPHYTA** Pascher, 1914 – kryptomonády

Autotrofné, menej heterotrofné formy s dvoma bičikmi smerujúcimi dopredu – dlhší nesie dve rady mastigoném, kratší len jeden rad. Chloroplasty majú chlorofyl a + c, štyri membrány a **nukleomorf** (pozostatok jadra symbionta).

2. kmeň: **KATABLEPHARIDA** Okamoto & Inouye, 2005 – katablefárie

Heterotrofné morské aj sladkovodné bičíkovce príbuzné kryptomonádam. Odlišujú sa bunkovým povrchom a ultraštruktúrou extruzómov (ejektózómov).

3. kmeň: **TELONEMIA** Shalchian-Tabrizi, 2006 – telonémie

Malé morské bičíkovce, zatiaľ známe len dva druhy.

4. kmeň: **CENTROHELIDA** Kühn, 1926 – centrohelidovce

Jednobunkovce s panôžkami vystuženými mikrotubulami (axopódie). Najväčšia skupina pôvodných slncoviek (Heliozoa). Mikrotubuly axopódií nevychádzajú z jadrovej membrány, ale z tzv. centroplastu (organizačné centrum). Majú špecifické extruzómy, ktoré sa môžu v panôžke pohybovať.

5. kmeň: **HAPTOPHYTA** Christensen, 1962 – haptofyty

Pôvodne považované za príbuzné zástupcom CRYPTISTA. Pravdepodobne ale samostatná línia príbuzná ríši Archaeplastida. Patrí sem okolo 600 druhov. Jednobunovké aj mnohobunové tvoriace vlákna. Bičíkaté formy majú dva heterokontné bičíky, pokryté šupinkami, medzi nimi nepohyblivá kyjovitá **haptónéma**. Môžu tvoriť aj sieťovité panôžky. Povrch tela u niektorých pokrytý celulózными často zväpčenými šupinkami (**kokolity**). Zásobná látka **chysolaminarín**. Pohlavné rozmnožovanie **oogamia**, pozdĺžne delenie, nepohlavné zoospóry aj nepohyblivé spóry.

1. trieda: **PRYMNESIALES** Papenfuss, 1955 – prymnesy

2. trieda: **COCCOLITALES** Lammermann, 1908 – kokolity

línia: **AMORPHEA** – jednobičíkovec

Bunka má pôvodne jeden bičík, zvyčajne umiestený na konci bunky – je teda tlačný (v niektorých systémoch je táto skupina nazývaná aj ako Spermatozoa). Z druhého bičíka sa zvyčajne zachováva len bazálne teliesko. Podobne ako u Bikonta je známa redukcia i zmnožovanie bičíkov. Významným osobitným znakom je spojenie troch génov funkčne produkujúcich **pyramidín**, čo nepoznáme u iných jadrovcov. Charakteristika línie Amorphea vychádza okrem molekulárno-genetických odlišností najmä z nepevných, nevystužených a teda amorfných bunkových povrchov. Okrem veľkých skupín Amoebozoa a Opisthokonta sem pravdepodobne patria aj menšie skupinky ako Apusomonadida, Breviata a ďalšie.

ríša: **AMOEOBOZOA** Lühe, 1913, emend. Cavalier-Smith, 1998 – meňavkovce

Skupina organizmov s tendenciou vytvárať panôžky (pseudopódie). Bičíkaté štádiá sú zriedkavé. Meňavkovce formy nahé i schránkaté, tendencia k mnohobunkovosti (agregáty, sorokarpy). Ak sú prítomné mitochondrie, tak s trubicovitými (tubulárnymi) kristami, často aj rozvetvenými (ramikristy). Systematika skupiny je veľmi zložitá, podľa najnovších údajov sa zachováva delenie na 2 základné skupiny Lobosa a Conosa (Smirnov et al., 2011). Breviatea majú nestabilné postavenie skupiny v rámci ríše Amoebozoa.

1. kmeň: **LOBOSA** Carpenter, 1861, emend. Cavalier-Smith, 2009 – lobopódiowce

1. trieda: **TUBULINEA** Smirnov et al., 2005 – tubulinowce

1. rad: **Euamoebida** Lepsí, 1960

2. rad: **Arcelinida** Kent, 1880

3. rad: **Leptomyxida** Page, 1987

4. rad: **Nolandida** Cavalier-Smith, 2011

5. rad: **Echinamoebida** Cavalier-Smith, 2004

2. trieda: **DISCOSEA** Cavalier-Smith et al., 2004

1. podtrieda: **Flabellinia** Smirnov et al., 2005

1. rad: **Dactylopodida** Smirnov et al., 2005

2. rad: **Vannellida** Smirnov et al., 2005

3. rad: **Himatismenida** Page, 1987

4. rad: **Stygamoebida** Smirnov & Cavalier-Smith, 2011

5. rad: **Pellitida** Smirnov & Cavalier-Smith, 2011

6. rad: **Trichosida** Moebius, 1889

2. podtrieda: **Longamoebia** Smirnov & Cavalier-Smith, 2011

1. rad: **Dermamoebida** Cavalier-Smith, 2004

2. rad: **Thecamoebida** Smirnov & Cavalier-Smith, 2011

3. rad: **Centramoebida** Rogerson & Paterson, 2002

2. kmeň: **CONOSA** Cavalier-Smith, 1998

1. trieda: **VARIOSEA** Cavalier-Smith in Cavalier-Smith et al., 2004

1. rad: **Varipodida** Cavalier-Smith in Cavalier-Smith et al., 2004

2. rad: **Phalasteriida** Hibberd, 1983

3. rad: **Holomastigida** Lauterborn, 1895

2. trieda: **ARCHAMOEBAE**

1. rad: **Mastigamoebida**

2. rad: **Pelobiontida**

3. rad: **Entamoebida**

3. trieda: **MYCETOZOEAE**

1. podtrieda: **Protostelia** Olive & Stojanowitch, 1966 – plazmódiové slizovky

2. podtrieda: **Myxogastria** MacBride, 1899 – plazmódiálne slizovky

3. podtrieda: **Dictyostelia** Lister, 1909 – pseudoplazmódiové slizovky

3. kmeň (?): **BREVIATEA** Cavalier-Smith et al., 2004

ríša: **OPISTHOKONTA** Cavalier-Smith, 1987 – opisthokonty

Jednobunkové štádiá tejto skupiny majú jediný tlačný (posteriórny) hladký bičík bez „výrastkov“ (mastigoném), ktorý je prítomný aspoň v jednom životnom štádiu (druhotne môže úplne chýbať). Z druhého bičíka sa zvyčajne zachováva len bazálne teliesko (kinetozóm). Jednobunkové štádiá majú v mitochondriách ploché priehradky (kristy). Produkujú látky kolagén a glykogén, ktoré sa u ostatných jednobunkovcov nenachádzajú. Nikdy nemali plastidy, od svojho vzniku sú teda primárne heterotrofné. Z hľadiska fylogénézy niektorí autori považujú ríšu Opisthokonta za východiskovú pre evolúciu jadrovcov. Do tejto ríše zaraďujeme dve samostatné skupiny **Holofungi** s viacerými jednobunkovými líniami (*Fonticula*, *Nuclearia*, *Cryptomycota*) a s jednou mnohobunkovou líniou (*Fungi*) a skupinu **Holozoa** s viacerými líniami jednobunkovcov (*Ichthyospora*, *Capsaspora*, *Ministeria* a *Choanoflagellata* – spoločne pomenované Choanozoa) a mnohobunkovými živočíchmi (*Metazoa*). Skupina *Choanoflagellata* sa považuje za sesterskú skupinu *Metazoa*. Skupina *Holofungi* je spracovaná iba okrajovo, podrobnejšie informácie o skupine získa čitateľ v botanickom systéme.

1. skupina: **HOLOFUNGI**

1. podríša: **FONTICULA** – fontikuly

2. podríša: **NUCLEARIA** – nukleárie

3. podríša: **CRYPTOMYCOTA**

4. podríša: **FUNGI** – huby

1. kmeň: **MICROSPORA** – mikrospórovce

1. trieda: **RUDIMICROSPORIA** – mikrosporídiovky

2. trieda: **MICROSPORIA** – mikrospóry

2. skupina: **HOLOZOA**

1. podríša: **CHOANOZOA**

1. kmeň: **ICHTHYOSPOREA (MESOMYCETOZOA)** – mezomycéty

2. kmeň: **CAPSASPOREA** – kapsospóry

3. kmeň: **MINISTEREA** – ministérie

4. kmeň: **CHOANOFLLAGELLATA (CHOANOMONADA)** – golierikovce

1. trieda: **CRASPEDIDA**

2. trieda: **ACANTHOECIDA**

2. podríša: **METAZOA** – mnohobunkovce

Mnohobunkovce sa skladajú z eukaryotických buniek tvoriacich jeden celok. Bunky produkujú medzibunkovú hmotu obsahujúcu kolagén. Okrem plakulovcov u všetkých prebieha embryonálny vývin. Všetky mnohobunkovce (s výnimkou Pogonophora) sú heterotrofné. Vznikli pravdepodobne asi pred 600 mil. rokov.

1. vývojový stupeň: **PLACOOZA** – plakulovce

Plakulovce sú organizačne najjednoduchšou skupinou mnohobunkových živočíchov. Pohybujú sa pomocou bičíkov. Embryonálny vývin je zatiaľ neznámy. V niektorých systémoch sa tento vývojový stupeň spája spolu s nasledujúcim do spoločnej skupiny Parazoa. Na druhej strane sa vyskytuje tiež názor, že táto skupina sú redukované Cnidaria (napr. Pekník, 2000) a niektorí autori ich zaraďujú medzi Epitelozoa (Blaszak, 2009)

1. kmeň: **PHAGOCYTELLOZOA** – plakulovce

2. vývojový stupeň: **PARAZOA** – hubkovce

Telo hubiek je tvorené konglomerátom buniek usporiadaných do jednotlivých útvarov, nikdy nevytvárajú typické tkanivá. Majú typický embryonálny vývin začínajúci po zygote **blastulou**. Majú vo vývine larvy planulového typu. Chýba typický tráviaci epitel.

1. kmeň: **PORIFERA** – hubky

1. trieda: **CALCAREA** – vápnice

1. rad: **Homocoela** – askonky

2. rad: **Heterocoela** – askoleukonky

3. rad: **Pharetronida** – vápenovky

2. trieda: **DEMOSPONGIA** – kremenice

1. podtrieda: **Homosclerophoria** – bezkostrovky

2. podtrieda: **Tetractinomorpha** – lúčovky

3. podtrieda: **Ceractinomorpha** – spongínovky

3. trieda: **HEXACTINELLIDEA** – košovky

3. vývojový stupeň: **EUMETAZOA (EPITELOZOA)** – epitelovce

Majú tkanivá, ktoré tvoria orgány. V embryonálnom vývine sa tvoria zárodočné listy: ektoderm, endoderm a u vyšších aj mezoderm. V zárodočných listoch sa tvoria telové dutiny: blastocél vzniká medzi ektodermom a endodermom, célom vzniká v mezoderme. Tráviace ústroje sú tvorené endodermom, u nižších epitelovcov je vakovita tráviaca dutina, kým u vyšších je rúrovitá tráviaca sústava s ústnym a ritným otvorom. Pre zabezpečenie pohybu nadobúda čoraz väčší význam rozvoj svalovej, nervovej a zmyslovej sústavy.

1. skupina: **RADIATA** – mechúrniky

Lúčovito (radiálne) súmerné živočíchy s ramenami, na ktorých sú lepkavé alebo prhlivé bunky. Dnes však začína prevládať názor, že vznikli z bilaterálne súmerných predkov a radiálna súmernosť je len prispôsobením na pelagický alebo prisadlý spôsob života. Vytvárajú sa len dva zárodočné listy: ektoderm a endoderm. Táto skupina zahŕňa dva kmene: Cnidaria a Ctenophora. V súčasnosti sa kmeň Cnidaria spája so skupinou Bilateralia do Planulozoa a Ctenophora sa považujú za sesterskú skupinu Planulozoa.

1. kmeň: **CNIDARIA** – prhlivce

Majú prhlivé bunky. V embryonálnom vývine je larva planula.

1. podkmeň: **ANTHOZOA** – koralý

Vo vývine je len larva planula, ktorá sa mení na polypa.

1. trieda: **OCTOCORALLIA** (Alcyonaria) – osemľúčové koralý

1. rad: **Alcyonarida** – lalokovníky
2. rad: **Gorgonarida** – vejárovníky
3. rad: **Pennatularida** – perovníky
4. rad: **Helioporarida** – slnčovníky

2. trieda: **HEXACORALLIA** – šesťľúčové koralý

1. rad: **Actiniarida** – sasanky
2. rad: **Madreporarida** – konárniky
3. rad: **Zoantharida** – zoanty
4. rad: **Antipatarida** – antipatárie
5. rad: **Ceriantharida** – sasankovky

3. trieda: **TETRACORALLIA** Milne-Edwards & Haim, 1850 – štvorľúčové koralý

2. podkmeň: **MEDUSOZOA** – medúzovníky

V embryonálnom vývine prebieha metagenéza, z larvy planuly sa tvoria polypy a polypy produkujú medúzy.

1. trieda: **HYDROZOA** – polypovce

1. rad: **Actinulida** – aktinuly
2. rad: **Hydrida** – nezmary
3. rad: **Trachylida** – medúzovky
4. rad: **Leptolida** – pohárovky
5. rad: **Chondrophora** – plachtovky
6. rad: **Siphonophorida** – rúrkovníky

2. trieda: **MYXOZOA** – výtrusníky

1. podtrieda: **Polypodiozoa**
2. podtrieda: **Myxozoa**

3. trieda: **CUBOZOA** – štvorhranovce

4. trieda: **STAUROZOA** – kalichovce

5. trieda: **SCYPHOZOA** – medúzovce

1. rad: **Coronatida** – korunovky
2. rad: **Semeostomatida** – tanierovky
3. rad: **Rhizostomatida** – rúrkoústovky

2. kmeň: **CTENOPHORA (ACNIDARIA)** – rebrovky

Majú lepkavé bunky (koloblasty). Systematika tohto kmeňa je nestabilná. Fylogenetické vzťahy pravdepodobne spresní až kombinácia morfológických a molekulárno-biologických analýz.

1. trieda: **CTENOPHORA** – rebrovky

1. podtrieda: **Typhlocoela** – cipidiovce
 1. rad: **Cydippida** – cydipidy
 2. rad: **Platyctenida** – plazivky
2. podtrieda: **Cyclocoela** – beroidovce
 1. rad: **Beroida** – beroidky
 2. rad: **Cestida** – opaskovky
 3. rad: **Loboferida** – krídlivky
 4. rad: **Thalassocolycida** – medúzokovky
 5. rad: **Ganeshida** – beroidovky

3. kmeň: **VENDOBIONTA** – vendobionty

Vyhynutý komplex organizmov Ediakarskej fauny podobných dnešným koralom.

2. skupina: **BILATERALIA** – dvojstranovce

1. vývojová vetva: **MESOZOA** – morulovce

Z hľadiska poznatkov dnešnej fylogeny je táto skupina veľmi zjednodušenými bilaterálnymi živočíchmi. Ich pôvod ostáva zatiaľ nevyjasnený.

1. kmeň: **RHOMBOZOA** – sépiovčkovky
 1. trieda: **DICYEMATA** – sépiovky
 2. trieda: **HETEROCYEMATA** – sépiovnice
2. kmeň: **ORTHONECTA** – plazmódiovce

2. vývojová vetva: **ACOELOMATA** – acéломáty

Táto vývojová vetva sa vo svetle dnešných poznatkov o fylogeneze živočíchov považuje za východiskovú pre rozvoj dvojstranne súmerných živočíchov. Navrhuje sa dokonca systematické usporiadanie, kde sa do blízkosti tejto vývojovej vetvy priradia druhoústovce rodu *Xenoturbella*, čím vznikne skupina Xenacoelomorpha patriaca Philippe et al., 2011. Na podporenie tejto hypotézy sú potrebné ďalšie výskumy.

1. kmeň: **ACOELOMORPHA** – bezčrevovce
 1. trieda: **ACOELOMORPHEA** – bezčrevovce
 1. rad: **Acoela** – bezčrevovky
 2. rad: **Nemertodermatida** – nemertodermatidy

3. vývojová vetva: **GASTRONEURALIA (PROTOSTOMIA)** – prvoústovce

Nervová sústava je uložená na brušnej strane. Ak vzniká tretí zárodočný list mezoderm, tak z bunky 4d. (pravdepodobne 3 línie: Chaetognatha, Spiralia, Ecdysozoa – uvádzané ako nadkmene)

1. nadkmeň: **CHAETOGNATHA** – štetinoústky

2. nadkmeň: **SPIRALIA** Giberet, 2008 – špirálovce
Typickým brázdnením je špirálové.

1. línia: **PLATYZOA (ATROCHOZOA)** – atrochozoy

1. kmeň: **GASTROTRICHA** – brušnobrvce
 1. trieda: **CHAETONOTOIDEA** – chétonotovce
 2. trieda: **MACRODASYOIDEA** – makrodasiovce

2. kmeň: **GNATHOSTOMULA** – čelustóústky

3. kmeň: **MICROGNATHOZOA** – rebročelustníky

4. kmeň: **ROTIFERA** – vírniky

1. trieda: **ROTATORIA**
 1. podtrieda: **Seisona** – prisadnuté vírniky
 2. podtrieda: **Eurotatoria** – plávajúce vírniky
 1. rad: **Bdelloidea** – bdeloidky
 2. rad: **Monogononta** – monogonontky
2. trieda: **ACANTHOCEPHALA** – háčikohlavce

Kmene Gnathostomula, Micrognathozoa a Rotifera sa v niektorých systémoch spájajú do skupiny **Gnatifera**. Tu uvedený kmeň Rotifera sa v niektorých systémoch uvádza aj ako skupina **Syndermata**, ktorá sa člení na voľne žijúce Rotifera a parazitické Acanthocephala.

4. kmeň: **PLATYHELMINTHES** – ploskavce

V európskych podmienkach sa dlho pre túto skupinu používalo označenie Plathelminthes. Vzhľadom na princíp priority je potrebné uvádzať túto skupinu pod menom Platyhelminthes.

1. podkmeň: **TURBELLARIATA** – ploskulicovce

1. trieda: **CATENULIDEA** – katenuľy
2. trieda: **TURBELLARIA** – ploskulice
 1. rad: **Macrostomida** – veľkoústkovotvaré
 2. rad: **Polycladida** – mnohočrevovotvaré
 3. rad: **Lecithoepitelida** – lecitoepitelovotvaré
 4. rad: **Prolecithophora** – prolecitofórovotvaré
 5. rad: **Seriata** – seriátkovotvaré
 6. rad: **Neorhabdocoela** – neorabdocélovotvaré
 7. rad: **Temnocephalida** – temnocefalovotvaré
 8. rad: **Udonellida** – udonelovotvaré

2. podkmeň: **NEODERMATA** – neodermáty

1. trieda: **MONOGENEA** – motolicovce
2. trieda: **TREMATODES** – motolice
 1. podtrieda: **Aspidobothrea** – bruchoprísavnice
 2. podtrieda: **Malacobothria** – cicavice
3. trieda: **CESTODES** – pásomnicovce
 1. podtrieda: **Caryophillidea** – pásomničky
 2. podtrieda: **Eucestoda** – pásomnice

5. kmeň: **CYCLIOPHORA** – brvoústovce

6. kmeň: **MYZOSTOMIA** – myzostómy

2. línia: **TROCHOZOA** – trochofórovce

Typickou larvou je trochofóra. Mezoderm vzniká z bunky 4 d. Proces vzniku mezodermy je pulzatívny, preto sú tieto živočíchy väčšinou zreteľne článkované a ich telovou dutinou je celom.

1. zoskupenie kmeňov: **LOPHOTROCHOZOA**

Sú zrejme polyfyletickou skupinou. V niektorých systémoch sa radia do línie Platyzoa.

1. kmeň: **ENTOPROCTA** – machovce
2. kmeň: **ECTOPROCTA** – chytadlovce
 1. trieda: **PHORONIDEA** – chytadlovky
 2. trieda: **BRYOZOA** – machovky
 3. trieda: **BRACHIOPODA** – ramenonožce

2. zoskupenie kmeňov: **EUTROCHOZOA**

Vždy je prítomný celom resp. jeho zvyšky.

1. kmeň: **NEMERTINI** – pásnice
 1. trieda: **ANOPLA** – nebodavé pásnice
 2. trieda: **ENOPLA** – bodavé pásnice
2. kmeň: **MOLLUSCA** – mäkkýše
 1. podkmeň: **AMPHINEURA** – mäkkýšovce
 1. trieda: **CAUDOFOVEATA** – červovky
 2. trieda: **APLACOPHORA** – červovce
 3. trieda: **POLYPLACOPHORA** – chitóny
 2. podkmeň: **CONCHIFERA** – schránkovce
 1. trieda: **MONOPLACOPHORA** – čiapočkovce
 2. trieda: **GASTROPODA** – ulitníky
 1. podtrieda: **Prosobranchia** – predožiabrovce
 1. rad: **Archeogastropoda**
 2. rad: **Mesogastropoda**
 3. rad: **Neogastropoda**
 2. podtrieda: **Opisthobranchia** – zadožiabrovce
 1. rad: **Acochlidioida**
 2. rad: **Notaspida**
 3. rad: **Nudibranchia**
 4. rad: **Pteropoda**
 5. rad: **Saccoglossa**
 6. rad: **Anaspidea**
 3. podtrieda: **Pulmonata** – pľúcnatce
 1. rad: **Archeopulmonata** – staropľúcnatce
 2. rad: **Basommatophora** – vodniaky
 3. rad: **Stylommatophora** – slimáky
 3. trieda: **SCAPHOPODA** – klovitovce
 4. trieda: **LAMELLIBRANCHIA (BIVALVIA)** – lastúrniky
 1. rad: **Palaeotaxodonta**
 2. rad: **Cryptodonta**

- 3. rad: **Pteriomorpha**
- 4. rad: **Schizodonta**
- 5. rad: **Heterodonta**
- 6. rad: **Adapedonta**
- 7. rad: **Anomalodesmata**
- 8. rad: **Septibranchia**
- 5. trieda: **CEPHALOPODA** – hlavonožce
 - 1. podtrieda: **Tetrabranchia** – lodienkovce
 - 1. rad: **Nautiloidea** – lodienkotvaré
 - 2. rad: **Ammonoidea** – amonitotvaré
 - 2. podtrieda: **Dibranchia** – chobotnicovce
 - 1. rad: **Belemnoida** – belemnitotvaré
 - 2. rad: **Decabrachia** – sépiotvaré
 - 3. rad: **Vampyromorpha** – ohavcotvaré
 - 4. rad: **Octobranchia** – chobotnicotvaré
- 3. kmeň: **SIPUNCULA** – sipunkuly
- 4. kmeň: **ECHIURA** – chobotničky
- 5. kmeň: **ANNELIDA** – obrúčkavce
 - 1. trieda: **POLYCHAETA** – mnohoštetinavce
 - 1. rad: **Errantia** – plazivky
 - 2. rad: **Sedentaria** – sedavky
 - 3. rad: **Archiannelida** – praobručkavky
 - 4. rad: **Aphanoneura** – olejovky
 - 2. trieda: **POGONOPHORA** – pogonofóry
 - 3. trieda: **CLITELLATA** – opaskovce
 - 1. podtrieda: **Oligochaeta** – máloštetinavce
 - 1. rad: **Haplotaxida** – pastrunovcotvaré
 - 2. rad: **Tubificida** – tubifexotvaré
 - 3. rad: **Lumbricida** – dážďovkotvaré
 - 4. rad: **Lumbriculida** – dážďovičkotvaré
 - 2. podtrieda: **Hirudinea** – pijavice
 - 1. rad: **Branchiobdellida** – branchiobdely
 - 2. rad: **Acanthobdellida** – akantobdely
 - 3. rad: **Rhynchobdellida** – rychobdely
 - 4. rad: **Gnathobdellida** – gnatobdely
 - 5. rad: **Pharyngobdellida** – faryngobdely

3. nadkmeň: **ECDYSOZOA** – zvliekavce

Pri raste sa zvlieka zrohovatený povrch pokožky – **ecdysis**. Pokožka a povrchové útvary živočíchov sa stávajú vonkajšou kostrou organizmu.

1. zoskupenie kmeňov: **CYCLONEURALIA**

Niektoré systémy ich delia na **Scalidophora** (Cephalorhyncha s triedami Kinorhyncha, Loricifera a Priapulidea) a **Nematoida** (Nematoda a Nematomorpha).

1. kmeň: **NEMATODA** – hlístovce

- 1. trieda: **ADENOPHOREA (APHASMIDIA)**
 - 1. podtrieda: **Chromadoria**
 - 2. podtrieda: **Enoplia**

2. trieda: **SECERNENTEA**

1. rad: **Rhabditida** – radbitotvaré
2. rad: **Rhabdiasoidea** – rabdiasotvaré
3. rad: **Tylenchida** – háďatká
4. rad: **Ascarida** – hlísty
5. rad: **Oxyurida** – mrle
6. rad: **Strongylida** – mechovcotvaré
7. rad: **Spirurida** – spirulotvaré
8. rad: **Dracunculida** – nitkovcotvaré
9. rad: **Filariida** – vlasovcotvaré

2. kmeň: **NEMATOMORPHA** – strunovce

Začína znovu prevládať názor, že tento kmeň má bližšie vzťahy k Nematoda ako k Scalidophora.

3. kmeň: **SCALIDOPHORA (CEPHALORHYNCHA)** – chobotohlavce

Tento kmeň považujeme podľa súčasných poznatkov za provizórny. Nižšie uvedené triedy sa v novších systémoch, tak ako aj v dávnejšej minulosti, považujú za kmene. Svedčí o tom ich telesná stavba, porovnávacie štúdie s vyhynutými formami a molekulárno-biologické analýzy.

1. trieda: **PRIAPULIDEA** – priapuly
2. trieda: **LORICIFERA** – pancierniky
3. trieda: **KINORHYNCHA** – rypáčikovce

2. zoskupenie kmeňov: **PANARTHROPODA**

1. kmeň: **TARDIGRADA** – pomalky

2. kmeň: **ONYCHOPHORA** – pazúrikavce

3. kmeň: **ARTHROPODA** – článkonožce

1. oddelenie: **AMANDIBULATA** – bezhryzadlovce

1. podkmeň: **TRILOBITOMORPHA** – trilobity

2. podkmeň: **PANTOPODA (PYCNOGONIDA)** – nohatky

3. podkmeň: **CHELICERATA** – klepietkavce

1. trieda: **MEROSTOMATA** – hrotnáče

2. trieda: **ARACHNOIDEA** – pavúkovce

1. rad: **Scorpionida** – štúry, škorpióny
2. rad: **Opilionida** – kosce
3. rad: **Pseudoscorpionida** – štúriky
4. rad: **Solifugida** – solifúgy
5. rad: **Palpigradida** – štúrovky
6. rad: **Cyphophthalmida** – cyfoftalmy
7. rad: **Araneida** – pavúky
8. rad: **Amblypygida** – amblypygy
9. rad: **Schizomida** – tartaridy
10. rad: **Uropygida** – uropygy
11. rad: **Ricinuleida** – ricinuly
12. rad: **Acarida** – roztoče

2. oddelenie: **MANDIBULATA** – hryzadlovce

V najnovších systémoch (napr. Meusemann et al. 2010) sa **Branchiata** (ako parafyletická skupina) spájajú s **Hexapoda** (ako monofyletická skupina) spájajú do skupiny **Pancrustacea**. Postavenie Myriapoda je stále nejasné.

1. podkmeň: **BRANCHIATA** – kôrovce

1. trieda: **REMIPEDIA** – kôrovcovky
2. trieda: **CEPHALOCARIDA** – hlavovky
3. trieda: **BRANCHIOPODA** – lupeňonôžky
 1. rad: **Anostraca** – žiabronôžky
 2. rad: **Notostraca** – štítovce
 3. rad: **Spinicaudata** – šklábkovkotvaré
 4. rad: **Laevicaudata** – šklábkokotvaré
 5. rad: **Anomopoda** – dafniotvaré (= Cladocera s.l.)
 6. rad: **Onychopoda** – polyfémotvaré (= Cladocera s.l.)
 7. rad: **Ctenopoda** – sidotvaré (= Cladocera s.l.)
 8. rad: **Haplopoda** – leptodorotvaré (= Cladocera s.l.)
4. trieda: **MAXILLOPODA** – čelustonôžky
 1. podtrieda: **Ostracoda** – lastúrničky
 2. podtrieda: **Mystacocarida** – pieskovky
 3. podtrieda: **Copepoda** – veslonôžky
 1. rad: **Gymnopleida** – vznášavky
 2. rad: **Podopleida** – cyklopovky
 3. rad: **Caligoida** – prichytavky
 4. rad: **Larnaeoidea** – príživníčky
 4. podtrieda: **Tantulocarida** – štítovovky
 5. podtrieda: **Branchiura** – kaprovce
 6. podtrieda: **Pentastomidea** – jazýčnatky
 7. podtrieda: **Cirripedia** – fúzonôžky
 1. rad: **Ascothoracida**
 2. rad: **Thoracida**
 3. rad: **Acrothoracida**
 4. rad: **Rhizocephalida** – sakulinotvaré
5. trieda: **MALACOSTRACA** – rakovce
 1. podtrieda: **Phyllocarida** – lupeňorakovce
 1. rad: **Leptostraca** – nebálie
 2. podtrieda: **Eumalacostraca** – pravé rakovce
 1. nadrad: **Haplocarida** – ústonôžkovce
 1. rad: **Stomatopoda** – ústonôžky
 2. nadrad: **Syncarida** – bezpanciernaté rakovce
 1. rad: **Anaspidida** – bezpancierovky
 2. rad: **Bathynellida** – hlbínovky
 3. nadrad: **Eucarida** – panciernaté rakovce
 1. rad: **Euphausida (Euphasiacea)** – pancierovky
 2. rad: **Amphionidida (Amphionidacea)**
 3. rad: **Decapoda** – desaťnožce
 1. podrad: **Natantia (Dendrobranchiata)**
 2. podrad: **Reptantia (Pleocyemata)**
 4. nadrad: **Peracarida**
 1. rad: **Mysidacea** – vidlonôžky

- 2. rad: **Cumacea** – sliepňavky
- 3. rad: **Tanaidacea** – klepietkovky
- 4. rad: **Isopoda** – rovnakonôžky
- 5. rad: **Amphipoda** – rôznonôžky
- 6. rad: **Spelaeogriphacea**
- 7. rad: **Mictacea** – miktaceotvaré
- 8. rad: **Thermasbaenacea**

2. podkmeň: **MYRIAPODA** – viacnôžky

- 1. trieda: **SYMPHYLA** – stonôžičky (symfyly)
- 2. trieda: **CHILOPODA** – stonôžky
 - 1. rad: **Scutigermorpha** – dlhonôžky
 - 2. rad: **Lithobiomorpha** – behavky
 - 3. rad: **Scolopendromorpha** – hryzavky
 - 4. rad: **Geophilomorpha** – zemovky
- 3. trieda: **PAUROPODA** – málonôžky (pauropody)
- 4. trieda: **DIPLOPODA** – mnohonôžky
 - 1. podtrieda: **Pselaphognatha** – voľnočelústníky
 - 2. podtrieda: **Chilognatha** – zrastenočelústníky
 - 1. rad: **Oniscomorpha** – zvinavky
 - 2. rad: **Nematophora** – chlpulovky
 - 3. rad: **Proterospermophora** – plochule
 - 4. rad: **Opisthospermophora** – veľanôžky
 - 5. rad: **Colobognatha** – chobôtikovky

3. podkmeň: **HEXAPODA** – šesťnôžky

- 1. trieda: **PARAINSECTA** – hmyzovky
 - 1. rad: **Protura** – šutky
 - 2. rad: **Collembola** – chvostoskoky
- 2. trieda: **CAMPODEINA** – vidličiariky
- 3. trieda: **JAPYGINA** – ucholakovky
- 4. trieda: **INSECTA (ECTOGNATHA)** – hmyz
 - 1. podtrieda: **Archaeognatha (Monocondylia)** – jednokĺbovce
 - 2. podtrieda: **Dicondylia** – dvojkĺbovce
 - 1. infratrieda: **Zygentoma** – švehlovce
 - 1. rad: **Thysanura** – švehly
 - 2. infratrieda: **Pterygota** – krídlatce
 - 1. divisio: **Ephemeropteroidea** – podenky
 - 2. divisio: **Odonata** – vážky
 - 3. divisio: **Neoptera** – novokrídlatce
 - 1. subdivisio: **Plecoptera** – pošvatky
 - 2. subdivisio: **Polyneoptera** – ortopteroidný hmyz
 - 1. rad: **Embioptera** – snovačky
 - 2. rad: **Grylloblattodea** – cvrčkovce
 - 3. rad: **Dictyoptera** – švábovce
 - 1. podrad: **Mantidea** – modlivky
 - 2. podrad: **Blattodea** – šváby
 - 3. podrad: **Isoptera** – termity
 - 4. rad: **Zoraptera** – zoraptery
 - 5. rad: **Dermaptera** – ucholaky
 - 6. rad: **Phasmatodea** – pakobylky

- 7. rad: **Mantophasmodea** – prakobylky
- 8. rad: **Ensifera** – kobylky
- 9. rad: **Caelifera** – koníky
- 3. subdivisio: **Paraneoptera** – homopteroidný hmyz
 - 1. rad: **Phthiraptera** – všivavky
 - 1. podrad: **Psocoptera** – pavši
 - 2. podrad: **Mallophaga** – švoly
 - 3. podrad: **Anoplura** – vši
 - 4. podrad: **Rhyncophthiraptera** – rypovši
 - 2. rad: **Thysanoptera** – strapky
 - 3. rad: **Heteroptera** – bzdochy
 - 1. podrad: **Cryptocerata**
 - 2. podrad: **Gymnocerata**
 - 4. rad: **Coleorrhyncha** – bzdochovky
 - 5. rad: **Auchenorrhyncha** – cikády
 - 6. rad: **Sternorrhyncha** – voškovky
- 4. subdivisio: **Endopterygota (Holometabola)** – holometabolný hmyz
 - 1. nadrad: **Neuropteridea** – sieťokrídlaté
 - 1. rad: **Megaloptera** – vodnárky
 - 2. rad: **Raphidioptera** – dlhokrčky
 - 3. rad: **Neuroptera** – sieťokrídlovce
 - 2. nadrad: **Coleopteroidea** – chrobákovce
 - 1. rad: **Coleoptera** – chrobáky
 - 1. podrad: **Adephaga** – mäsožravé chrobáky
 - č. Cicindelidae – svižníkovité
 - č. Carabidae – bystruškovité
 - č. Dytiscidae – potápníkovité
 - č. Gyrinidae – krútnavcovité
 - 2. podrad: **Polyphaga** – všežravé chrobáky
 - č. Hydrophilidae – vodomilovité
 - č. Silphidae – zdochlinárovité
 - č. Staphylinidae – drobčíkovité
 - č. Lampyridae – svietivkovité
 - č. Cantharidae – snehulčíkovité
 - č. Elateridae – kováčikovité
 - č. Buprestidae – krasoňovité
 - č. Dermastidae – kožiarovité
 - č. Coccinellidae – lienkovité
 - č. Anobiidae – črvotočovitité
 - č. Meloidae – májkovité
 - č. Tenebrionidae – múčiarovité
 - č. Scarabeidae – skarabeusovité
 - č. Lucanidae – roháčovitité
 - č. Cerambycidae – fúzačovité
 - č. Chrysomelidae – liskavkovité
 - č. Bruchidae – zrníarkovité
 - č. Curculionidae – nosáčikovité
 - č. Scolytidae – podkôrníkovité
 - 2. rad: **Strepsiptera** – riasavce
 - 3. nadrad: **Hymenopteroidea** – blanokrídlaté
 - 1. rad: **Hymenoptera** – blanokrídlovce
 - 1. podrad: **Symphyta** – hrubopáse
 - 2. podrad: **Apocrita** – štíhlopáse
 - 4. nadrad: **Mecopteroidea** – srpicokrídlaté

1. rad: **Mecoptera** – srpice
2. rad: **Trichoptera** – potočníky
3. rad: **Lepidoptera** – motýle
4. rad: **Diptera** – dvojkrídlovce
 1. podrad: **Nematocera** – komárovité
 2. podrad: **Brachycera** – muchovité
5. rad: **Siphonaptera** – blchy

4. Vývojová vetva: **NOTONEURALIA (DEUTEROSTOMIA)** – druhoústovce

Nervová sústava sa nachádza na chrbtovej strane a je rúrkovitá. Ústa sa otvárajú druhotne, nie sú (vo väčšine prípadov) na mieste prvoúst. Célom vzniká oddelením z čreva.

Kmene Echinodermata a Hemichordata sú v niektorých systémoch zaraďované do nadkmeňa: **Ambulacraria**. Príbuznosť kmeňov potvrdili molekulárno-biologické výskumný (napr. Furlong & Holland 2002).

1. kmeň (?): **XENOTURBELLATA** – xenoturbely
2. kmeň: † **VETULICOLIA** – vetulikólie
3. kmeň: **ECHINODERMATA** – ostnatokožce
 1. podkmeň: **CRINOZOA** – ľaliovce
 1. trieda: **CRINOIDEA** – ľaliovky
 2. trieda: † **PARACRINOIDEA**
 2. podkmeň: † **BLASTOZOA**
 3. podkmeň: **ASTEROZOA** – hviezdovce
 1. trieda: **STELLEROIDEA**
 1. podtrieda: **Asteroidea** – hviezdovky
 2. podtrieda: **Ophiuroidea** – hadovice
 4. podkmeň: **ECHINOZOA** – ježovkovce
 1. trieda: **ECHINOIDEA** – ježovky
 2. trieda: **HOLOTHUROIDEA** – holotúrie
 3. trieda **CONCENTRICYCLOIDEA** - koncentrocykloidy
4. kmeň: **HEMICHORDATA** – polochordáty
 1. trieda: **PTEROBRANCHIA** – krídložiabrovce
 2. trieda: † **GRAPTOLITHINA** – graptolity
 3. trieda: **ENTEROPNEUSTA** – vnútrožiabrovce
 4. trieda: **PLANCTOSPHAEROIDEA** – planktosféry
5. kmeň: **CHORDATA** – chordáty
 1. podkmeň: **TUNICATA (UROCHORDATA)** – plášťovce
 1. trieda: **ASCIDIACEA** – ascídie
 2. trieda: **THALIACEA** – salpy
 1. rad: **Pyrosomida** – ohnivkotvaré
 2. rad: **Doliolida (Cyclomyaria)** – súdočkotvaré
 3. rad: **Salpida (Hemimyaria)** – salpotvaré
 3. trieda: **APPENDICULARIA (COPELATA)** – vršovky
 2. podkmeň: **CEPHALOCHORDATA (ACRANIA)** – kopijovce
 1. rad: **Amphioxiformes** – kopijovcotvaré

3. podkmeň: **CRANIATA** – črepovce
1. nadtrieda: **MYXINOMORPHI**
 1. trieda: **MYXINI** – sliznatky
 1. rad: **Myxiniformes** – sliznatkotvaré
 2. nadtrieda: **PETROMYZONTOMORPHI**
 1. trieda: **PETROMYZONTIDA** – mihule
 1. rad: **Petromyznotiformes** – mihuloťvaré
 3. nadtrieda: † **CONODONTA**
 1. trieda: † **CONODONTA** – konodonty
 4. nadtrieda † **PTERASPIDOMORPHI**
 1. trieda: † **PTERASPIDOMORPHI** – pteraspidy
 5. nadtrieda: † **ANASPIDA**
 1. trieda: † **ANASPIDA** – anaspidy
 6. nadtrieda: † **THELODONTI**
 1. trieda: † **THELODONTI** – telodonty
 7. nadtrieda: † **OSTEOSTRACOMORPHI**
 2. trieda: † **CEPHALASPIDOMORPHI** – cefalaspidy
 8. nadtrieda: **GNATHOSTOMATA** – čelustnatce
 1. stupeň: † **PLACODERMIOMORPHI**
 1. trieda: † **PLACODERMI** – plakodermy
 2. stupeň: **CHONDRICHTHIOMORPHI**
 1. trieda: **CHONDRICHTHYES** – drsnokožce
 1. podtrieda: **Holocephali** – chiméry
 1. nadrad: † **Paraselachimorpha**
 2. nadrad: **Holocephalimorpha**
 1. rad: **Chimaeriformes** – chimérotvaré
 2. podtrieda: **Elasmobranchii** – pásožiabrovce
 1. infratrieda: † **Cladoselachimorpha**
 2. infratrieda: † **Xenacanthimorpha**
 3. infratrieda: **Euselachii**
 1. oddelenie: † **Hybodontia**
 2. oddelenie: **Neoselachii**
 1. pododdelenie: **Selachii** – žraloky
 1. nadrad: **Galeomorphi**
 1. rad: **Heterodontiformes** – rôznozubcotvaré
 2. rad: **Orectolobiformes** – kobercovcotvané
 3. rad: **Lamniformes** – lamnotvaré
 4. rad: **Carcharhiniformes** – žralokotvaré
 2. nadrad: **Squalomorphi**
 1. rad: **Hexanchiformes** – šesťžiabrovcotvaré
 2. rad: **Echinorhiniformes** – drsnatcotvaré
 3. rad: **Squaliformes** – ostroňotvaré
 4. rad: **Squatiformes** – polorajotvaré
 5. rad: **Pristiophoriformes** – pilonosotvaré
 2. pododdelenie: **Batoidea** – raje
 1. rad: **Torpediniformes** – torpédotvaré
 2. rad: **Pristiformes** – piliarotvaré
 3. rad: **Rajiformes** – rajotvaré
 4. rad: **Myliobatiformes** – šibotvaré

3. stupeň: **TELEOSTOMI**

1. trieda: † **ACANTHODII** – akantódy

2. trieda: **ACTINOPTERYGII** – lúčoplutvovce

1. podtrieda: **Cladistia**

1. rad: **Polypteriformes** – plutváňotvaré

2. podtrieda: **Chondrostei**

1. rad: † **Palaeonisciformes** – paleoniskotvaré

2. rad: **Acipenseriformes** – jeseterotvaré

3. podtrieda: **Neopterygii**

1. rad: **Lepisosteiformes** – štukovcotvaré

2. rad: **Amiiformes** – amiotvaré

1. oddelenie: **Teleostei**

1. pododdelenie: **Osteoglossomorpha**

1. rad: **Hiodontiformes** – hidonotvaré

2. rad: **Osteoglossiformes** – aravanotvaré

2. pododdelenie: **Elopomorpha**

1. rad: **Elopiformes** – elopsotvaré

2. rad: **Albuliformes** – albulotvaré

3. rad: **Anguilliformes** – úhorotvaré

4. rad: **Saccopharyngiformes** – veľhltaniarotvaré

3. pododdelenie: **Ostarioclupeomorpha**

1. nadrad: **Clupeomorpha**

1. rad: **Clupeiformes** – sled'otvaré

2. nadrad: **Ostariophysii**

1. séria: **Anotophysii**

1. rad: **Gonorhynchiformes** – gonorynchotvaré

2. séria: **Otophysii**

1. rad: **Cypriniformes** – kaprotvaré

2. rad: **Characiformes** – charaxotvaré

3. rad: **Siluriformes** – sumcotvaré

4. rad: **Gymnotiformes** – paúhorotvaré

3. nadrad: **Protacanthopterygii**

1. rad: **Argentiniiformes** – striedbristkotvaré

2. rad: **Osmeriformes** – koruškotvaré

3. rad: **Salmoniformes** – lososotvaré

4. rad: **Esociformes** – štukotvaré

4. nadrad: **Stenopterygii**

1. rad: **Stomiiformes**

5. nadrad: **Ateleopodomorpha**

1. rad: **Ateleopodiformes**

6. nadrad: **Cyclosquamata**

1. rad: **Aulopiformes**

7. nadrad: **Scopelomorpha**

1. rad: **Myctophiformes**

8. nadrad: **Lampriomorpha**

1. rad: **Lampriformes** – lamprisotvaré

9. nadrad: **Polymixiomorpha**

1. rad: **Polymixiiformes**

10. nadrad: **Paracanthopterygii**

1. rad: **Percopsiformes**

2. rad: **Gadiformes** – treskotvaré

- 3. rad: **Ophidiiformes**
- 4. rad **Batrachoidiformes** – žabohlavotvaré
- 5. rad: **Lophiiformes** – čertotvaré
- 11. nadrad: **Acanthopterygii**
 - 1. séria: **Mugilomorpha**
 - 1. rad: **Mugiliformes** – mugilotvaré
 - 2. séria: **Atherinomorpha**
 - 1. rad: **Atheriniformes** – aterínotvaré
 - 2. rad: **Beloniformes** – belonotvaré
 - 3. rad: **Cyprinodontiformes** – kaprozúbkotvaré
 - 3. séria: **Percomorpha**
 - 1. rad: **Stephanoberyciformes**
 - 2. rad: **Beryciformes** – beryxotvaré
 - 3. rad: **Zeiformes** – zeusotvaré
 - 4. rad: **Gasterosteiformes** – pichľavkotvaré
 - 5. rad: **Synbranchiformes**
 - 6. rad: **Scorpaeniformes** – skorpénotvtré
 - 7. rad: **Perciformes** – ostriežotvaré
 - 8. rad: **Pleuronectiformes** – platesotvaré
 - 9. rad: **Tetraodontiformes** – štvorzubcotvaré
- 3. trieda: **SARCOPTERYGII** – mäsitoplutvovce
 - Coelacanthimorpha**
 - 1. rad: Coelacanthiformes – célakantotvaré
 - Dipnotetrapodomorpha**
 - † **Onychodontida**
 - 1. rad: † **Onychodontiformes**
 - Rhipidistia**
 - Dipnomorpha**
 - † **Porolepimorpha**
 - † **Dipterimorpha**
 - Ceratodontimorpha**
 - 1. rad: **Ceratodontiformes** – bahníkotvaré
 - Tetrapodomorpha**
 - † **Rhizodontimorpha**
 - 1. rad: † **Rhizodontiformes**
 - Osteolepidimorpha**
 - 1. rad: † **Osteolepidiformes**
 - † **Elpistostegalia**

TETRAPODA – štvornožce

AMPHIBIA – obojživelníky

- 1. rad: † **Temnospodyli**
- 2. rad: **Gymnophiona** – červone
- 3. rad: **Caudata (Urodela)** – mloky
- 4. rad: † **Proanura**
- 5. rad: **Anura** – žaby

AMNIOTA

stavovce, ktoré vďaka extraembryonálnym obalom vo vajíčku sú schopné rozmnožovať sa v terestrickom prostredí, vývoj je priamy, bez larválneho štádia. Chrbtica sa diferencuje do oddielov, na lebke v spánkovej oblasti rozvolnením dermálneho skeletu vznikajú spánkove jamy (otvory), vďaka čomu prechádzajú čelústne svaly na povrch lebky a zdokonaľuje sa ich žuvacia schopnosť pri spracovaní tuhej potravy. Vytvára sa sekundárne podnebie. Zväčšuje sa pálium a striatum v koncovom mozgu, na mozgu je 12 hlavových nervov, komora v srdci sa postupne rozdeľuje. Majú metanefros, oplodnenie je vnútorné. Tradičná klasifikácia tu zaraďuje tri triedy - Reptilia, Aves, Mammalia, fylogenetická klasifikácia ich delí na dve monofyletické skupiny: Sauropsida, kde okrem vyhynutých predkov zaraďujeme recentné plazy a vtáky a Synapsida, kde okrem vyhynutých predkov zaraďujeme recentné cicavce. K tomuto rozdeleniu došlo už na začiatku evolúcie amniót. Použitý systém je podľa Bentona (2004), v zjednodušenej podobe, pričom vyhynuté taxóny tu spomínáme len niektoré významnejšie.

SAUROPSIDA

ANAPSIDA (PARAREPTILIA)

systematicky komplikovaná skupina, kde zaradenie niektorých taxónov je stále predmetom sporov medzi vedcami a je možné že niektoré z nich sú parafyletické. Ich lebka nemá spánkove jamy ani jarmové oblúky, no niektoré z bazálnych predstaviteľov ich mohli mať (napr. Mesosaurus), čo sugeruje názor, že anapsida mohli vznikáť z anamnií, ktoré mali dolnú spánkovicu jamu (Pineiro et al. 2012). Nejasné je stále aj zaradenie korytnáčiek, ktoré podľa niektorých (napr. Rieppel 2000) druhotne stratili spánkovicu jamy a patria k diapsidám.

1. rad: † **Mesosauria**
2. rad: **Chelonia** – korytnačky

DIAPSIDA (EUREPTILIA)

živočíchy s pôvodne dvoma párami spánkovicu otvorov (hornými a dolnými). Z recentných majú takúto lebku iba Sphenodontida a Archosauria. U ostatných recentných skupín ako sú Squamata a Aves dochádza u nej k značnej modifikácii, najmä u hadov.

LEPIDOSAURIA

1. rad: **Sphenodontida** – hatérie
2. rad: **Squamata** – šupináče

ARCHOSAURIA

CRUROTARSI

CROCODYLOMORPHA

3. rad: **Crocodylia** – krokodíly

ORNITHODIRA/ AVEMETATARSALIA

†PTEROSAURIA

DINOSAURMORPHA

DINOSAURIA

† ORNITHISCHIA

SAURISCHIA

Za predkov vtákov sa považujú druhohorné mäsožravé bipédne dinosaury zo skupiny Saurischia, bližšie z Theropoda. Tento názor vyslovil už T. H. Huxley v r. 1870 (Roček 2013). Jednou z vývojových línií Theropoda boli Coelurosauria a z nich Maniraptora, do ktorých, z hľadiska fylogenetickú taxonómie patria vtákom najbližšie skupiny dinosaurov, ako aj dnešné vtáky. Zároveň sú vtáky a ich sesterská skupina (klad) - krokodíly - jediné dnes žijúce Archosauria. Predložený systém vtákov je s miernymi úpravami podľa Clementsa et al. (2014) a Gilla & Donskera (2014) a doplnený o niektoré rady vyhynutých vtákov. Slovenské mená vtákov sú podľa Kovalika et al. (2010).

AVES/AVIALAE – vtáky

† Archaeopteryx

PYGOSTYLIA

† Confuciusornithiformes

Ornithothoraces

† Enantiornithes

† Ornithurae

† Hesperornithes

† Ichthyornithes

NEORNITHES

Paleognathae

† Lithornithiformes

† Dinornithiformes – moa

† Aepyornithiformes – vurony

1. rad: **Struthioniformes** – pštrosy

2. rad: **Rheiformes** – nandu

3. rad: **Tinamiformes** – tinamy

4. rad: **Casuariiformes** – kazuáre

5. rad: **Apterygiformes** – kivi

Neognathae

Galloanserae

1. rad: **Anseriformes** – zúbkozobce

2. rad: **Galliformes** – hrabavce

Neoaves

3. rad: **Gaviiformes** – potáplice

4. rad: **Podicipediformes** – potápky

5. rad: **Phoenicopteriformes** – plameniaky

6. rad: **Sphenisciformes** – tučniaky

7. rad: **Procellariiformes** – rúrkonosce

8. rad: **Phaethontiformes** – fetony

9. rad: **Ciconiiformes** – bociany

10. rad: **Suliformes** – veslonožce

11. rad: **Pelecaniformes** – pelikány

12. rad: **Accipitriformes** – dravce

13. rad: **Otidiformes** – dropy

14. rad: **Mesitornithiformes** – mezity

15. rad: **Eurypygiformes** – pachriaštele

16. rad: **Gruiformes** – krátkokřídlovce

17. rad: **Charadriiformes** – bahniaky

18. rad: **Pterocliiformes** – stepiare

19. rad: **Columbiformes** – holuby

20. rad: **Cuculiformes** – kukučky

21. rad: **Strigiformes** – sovy

22. rad: **Caprimulgiformes** – lelky

23. rad: **Apodiiformes** – krátkonožce

24. rad: **Coliiformes** – myšovce

25. rad: **Trogoniformes** – trogóny

26. rad: **Coraciiformes** – krakle

27. rad: **Galbuliformes**

28. rad: **Piciformes** – d'at'ľovce

29. rad: **Cariamiformes** – kariamy

- 30. rad: **Falconiformes** – sokoly
- 31. rad: **Psittaciformes** – papagáje
- 32. rad: **Passeriformes** – spevavce

SYNAPSIDA

lebka má zachovaný jeden pár spodných spánkových jám a spodné jarmové oblúky. Vo vývojových líniách smerom k recentným cicavcom možno pozorovať niekoľko postupných tendencií. Mení sa lebka z tropibazickej na platybazickú, zväčšuje sa dentale a vytvára sa druhotný čelustný kĺb. V strednom uchu sú tri sluchové kôstky, telá stavcov sa splošťujú. Dochádza k postupnej diferenciacii zubov (heterodontný a difiodontný chrup) a vývoj mliečnych žliaz. Synapsida boli zrejme najrannejšou líniou amniot u ktorých možno pozorovať tendenciu k endotermii. Za východziu líniu idúcu smerom k dnešným cicavcom sú považované Cynodontia. Pôvodná skupina Pelycosauria, do ktorej sa zaraďovali Caseasauria a Eupelycosauria, je dnes považovaná za parafyletickú. Použitý systém cicavcov je podľa Wilsona a Mittermeiera (2009). Slovenské mená cicavcov sú podľa Krištofíka & Danka (2012) a Luptáka (2003).

+ THERAPSIDA

Cynodontia

MAMMALIA – cicavce

Prototheria

- 1. rad: **Monotremata** – kloakovce

Theria

Metatheria

Marsupialia – vačkovce

- 1. rad: **Didelphimorphia**
- 2. rad: **Paucituberculata**
- 3. rad: **Microbiotheria**
- 4. rad: **Dasyuromorphia**
- 5. rad: **Peramelemorphia**
- 6. rad: **Notoryctemorphia**
- 7. rad: **Diprotodontia**

Eutheria

Afrotheria

- 1. rad: **Tubulidentata** – hrabáče
- 2. rad: **Macroscelidea** – tenkonožce
- 3. rad: **Afrosoricida**
- 4. rad: **Hyracoidea** – damany
- 5. rad: **Sirenia** – sirény
- 6. rad: **Proboscidea** – chobotnáče

Xenarthra

- 1. rad: **Cingulata**
- 2. rad: **Pilosa**

Euarchontoglires

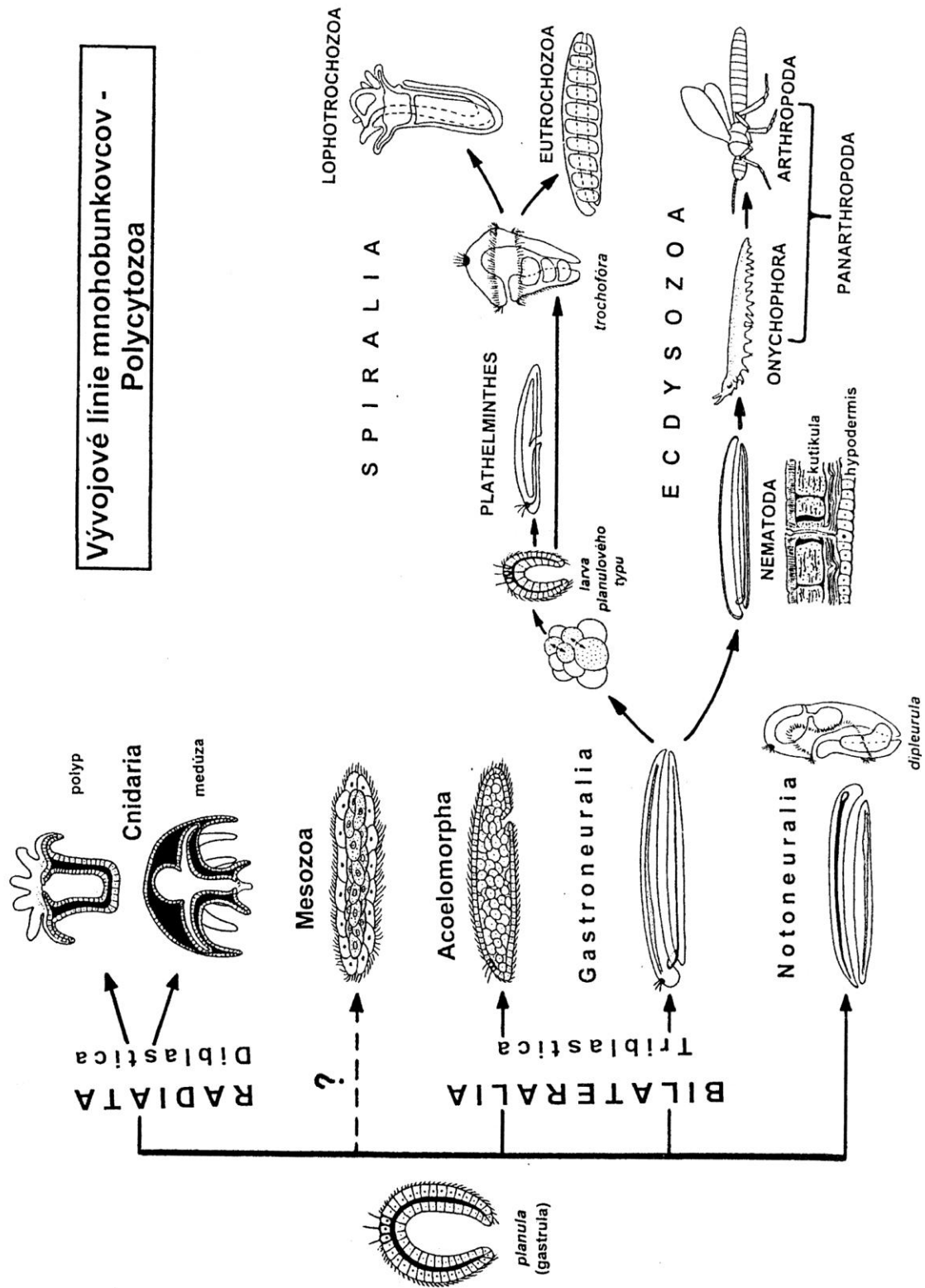
- 1. rad: **Scandentia** – tany
- 2. rad: **Dermoptera** – letuchy
- 3. rad: **Primates** – primáty
- 4. rad: **Lagomorpha** – dvojitozubce
- 5. rad: **Rodentia** – hlodavce

Laurasiatheria

1. rad: **Erinaceomorpha** – ježe
2. rad: **Soricomorpha** – piskory
3. rad: **Chiroptera** – netopiere
4. rad: **Artiodactyla** – párnokopytníky
5. rad: **Cetacea** – velryby
6. rad: **Perissodactyla** – nepárnokopytníky
7. rad: **Pholidota** – šupinavce
8. rad: **Carnivora** – šelmy

Literatúra

- Adl, S.M.** et. aut. 2005: The new higher level classification of Eukaryotes with emphasis on the taxonomy of Protist. *J. Eukaryot. Microbiol.* 52(5):399-451.
- Adl, S.M.** et. aut. 2012: The revised classification of Eukaryotes. *J. Eukaryot. Microbiol.* 59(5):429-493.
- Benton M.J.** 2004: *Vertebrate Paleontology*. Blackwell Publ., Oxford, 452 s.
- Brusca, C.R., Brusca, G.J.**, 2003: *Invertebrates*. Sinauer Ass. Inc. Sunderland, 895 s.
- Cavalier - Smith T.**, 1981: Eukaryote kingdoms: seven or nine? *Bio Systems* 14 461 s.
- Cavalier - Smith T.**, 2009: Megaphylogeny, Cell Body Plans, Adaptive Zones: Causes and Timing of Eukaryote Basal Radiation. *J. Eukaryot. Microbiol.*, 56(1):26-33.
- Clements J.F., Schulenberg T.A., Iliff M.J., Roberson D., Fredericks T.A., Sullivan B.L. & Wood C.L.** 2014: The eBird/Clements checklist of birds of the world: Version 6.9. Downloaded from <http://www.birds.cornell.edu/clementschecklist/download>.
- Edgecombe G.D., Giribed G., Dunn C.W., Hejnol A., Kristensen R.M., Neves, R., Rouse C.W., Worsaae K, Sorensen M.**, 2011: Higher-level metazoan relationships: recent progress and remaining questions. *Elektr.* (doi: 10.1007/s13127-011-0044-4).
- Gaisler J. & Zima J.** 2007: *Zoologie obratlovců*. Academia, Praha, 692 s.
- Gill F. & Donsker D.** (eds). 2014: *IOC World Bird List (version 4.3)*. doi: 10.14344/IOC.ML.4.3.
- Kovalik P., Pačenovský S., Čapek M. & Topercer J.** 2010: *Slovenské mená vtákov sveta*. SOS/BirdLife Slovensko, Bratislava, 396 s.
- Krištofík J. & Danko Š.** (eds) 2012: *Cicavce Slovenska, rozšírenie, bionómia a ochrana*. Veda, Bratislava, 711 s.
- Lupták P.** 2003: *Slovenské mená cicavcov sveta*. Zoologická záhrada, Bojnice, 218 s.
- Lynn, D.H.**, 2008: *The Ciliated protozoa*. Springer, Canada, 605s.
- Margulis, L., Schwartz, K.V.**, 1998: *Five kingdoms*. W.H. Freeman and Comp., New York, 520 s.
- Nelson, J. S.** 2006. *Fishes of the world*. 4 ed. J. Wiley & Sons, New York, 624 s.
- Nielsen, C.**, 2001: *Animal evolution*. Oxford Univ. Press, New York, 563 s.
- Peterson JK, Eernisese D.J.**, 2005: Animal phylogeny and the ancestry of bilaterians: inferences from morphology and 18S rDNA gene sequence. *Evol. Development* 3(3):170-205
- Pineiro G., Ferigolo J., Ramos A., Laurin M.** 2012: Cranial morphology of the Early Permian mesosaurid *Mesosaurus tenuidens* and the evolution of the lower temporal fenestration reassessed. *Comptes Rendus Palevol.* 11: 379-391.
- Rieppel O.** 2000: Turtles as diapsid reptiles. *Zoologica Scripta*, 29: 199-212.
- Roček Z.** 2002: *Historie obratlovců*. Academia, Praha, 452 s.
- Roček Z.** 2013: *Kronika zoologického poznávání*. Akademie Praha, 796 pp.
- Smirnov, A.V., Chao, E., Nasonova, E.S., Cavalier-Smith, T.**, 2011: A revised Classification of naked lobose amoebae (Amoebozoa: Lobosa). *Protist*, 162: 545-570.
- Wilson D.E. & Mittermeier R.A.** (eds). 2009: *Handbook of the Mammals of the World*. Vol. 1. Carnivores. Lynx Edicions, Barcelona, 727 s.
- Zrzavý J.** 2006: *Fylogeneze živočišné říše*. Scientia, Praha, 255 s.



Obr. 2. Vývojové línie Metazoa.

Obř. 3. Schéma systému Eukaryota podľa Adl a kol. 2012

| | Super-groups | Examples | | |
|-----------|--------------------------|-----------------------------|---|--|
| Eukaryota | Amorphea | Amoebozoa | Tubulinea Mycetozoa | |
| | | Opisthokonta | Fungi | Choanomonada Metazoa |
| | | | Apusomonada | Breviata |
| | | | Excavata | Metamonada Malawimonas Discoba |
| | | | Diaphoretickes | Cryptophyceae Centrohelida Telonemia Haptophyta |
| | Sar | Cercozoa | Foraminifera "Radiolaria" | |
| | | Alveolata | Stramenopiles | |
| | | Archaeplastida | Glaucophyta Rhodophyceae Chloroplastida | |
| | Incertae sedis Eukaryota | Incertae sedis, and table 3 | | |

